Minera Panamá FIRST QUANTUM MINERALS LTD.

PROYECTO MINA DE COBRE PANAMA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA)
CATEGORIA III

INFORME TRIMESTRAL

"COMPONENTES DE INTERÉS AGUA DE MAR"

Compromisos de EsIA Aplicables	Informe N°	Periodo Reportado	Elaborado por	Fecha de Emisión del Reporte
13189 13190	200930_ Componentes de interés Agua de Mar_34IS	Mayo 2019 a Julio 2020	Minera Panamá	20/10/2020

CONTENIDO

1. Objetivo general
1.1 Objetivos específicos.
1.2 Elección de los puntos de monitoreo
1.2.1 Localización geográfica de los puntos de monitoreo seleccionados
2. Metodología para la presentación de resultados del monitoreo Marino Costero
3. Conclusiones
4. Referencias
5. Imagenes

ÍNDCE DE TABLAS

Tabla No. 1 Puntos de monitoreo de agua de mar y estuarios
Tabla No. 2 Parámetros en agua a presentar en los gráficos
Tabla No. 3 Criterio Ambiental de comparación seleccionado
Tabla No. 4 Datos de pH en situ
Tabla No. 5 Datos de Temperatura en situ
Tabla 6: Datos de Conductividad Eléctrica en situ
Tabla 7: Datos de la Turbidez
Tabla 8: Datos de Solidos Totales Suspendidos
Tabla 9: Datos de Totales Solidos Disueltos
Tabla 10: Datos de Carbono Orgánico Disueltos
Tabla 11: Datos de Nitratos
Tabla 12: Datos de Nitritos
Tabla 13: Datos de Nitrógeno Amoniacal
Tabla 14: Datos de Nitrógeno Total
Tabla 15: Datos de Fosforo como nutriente
Tabla 16: Datos del Ion Sulfato
Tabla 17: Datos del Ion Cloruro
Tabla 18: Datos del Ion Magnesio
Tabla 19: Datos del Ion Calcio
Tabla 20: Datos del Ion Potasio
Tabla 21: Datos del Ion Sodio
Tabla 22: Datos del Ion Fluoruro
Tabla 23: Datos Aceites y Grasas
Tabla 24: Datos de Cianuro Total
Tabla 25: Datos de Plata Total
Tabla 26: Datos de Aluminio Total en agua de mar
Tabla 27: Datos de Aluminio Total en agua de estuario
Tabla 28: Datos de Aluminio Total en agua de estuario LB 2008
Tabla 29: Datos de Arsénico Total
Tabla 30: Datos de Boro Total
Tabla 31: Datos de Bario Total
Tabla 32: Datos de Belirio Total
Tabla 33: Datos de Cadmio Total

Tabla 34: Datos de Cobalto Total
Tabla 35: Datos de Cromo Total
Tabla 36: Datos de Cobre Total
Tabla 37: Datos de Hierro Total
Tabla 38: Datos de Mercurio Total
Tabla 39: Datos de Manganeso Total
Tabla 40: Datos de Molibdeno Total
Tabla 41: Datos de Níquel Total
Tabla 42: Datos de Plomo Total
Tabla 43: Datos de Antimonio Total
Tabla 44: Datos de Selenio Total
Tabla 45: Datos de Zinc Total

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico A. Variaciones de pH in situ
Gráfico B. Variaciones de temperatura in situ
Gráfico C: Variaciones de la Conductividad Eléctrica in situ
Gráfico D: Variaciones de la Turbidez
Gráfico E: Variaciones de Solidos Totales Suspendidos
Gráfico F: Variaciones de Solidos Totales Disueltos
Gráfico G: Variaciones del Carbono Orgánico Disuelto
Gráfico H: Variaciones del Nitratos
Gráfico I: Variaciones del Nitritos
Gráfico J: Variaciones del Nitrógeno Amoniacal
Gráfico K: Variaciones del Nitrógeno Total
Gráfico L: Variaciones del Nitrógeno Total
Gráfico M: Variaciones del Ion Sulfato
Gráfico N: Variaciones del Ion Cloruro
Gráfico O: Variaciones del Ion Magnesio
Gráfico P: Variaciones del Ion Calcio
Gráfico Q: Variaciones del Ion Potasio
Gráfico R: Variaciones del Ion Sodio
Gráfico S: Variaciones del Ion Fluoruro
Gráfico T: Variaciones de Aceites de Grasas
Gráfico U: Variaciones de Cianuro Total

Gráfico I: Variaciones del Plata Total
Gráfico II: Variaciones del Aluminio Total en agua de mar
Gráfico III: Variaciones del Aluminio Total en agua de esturio Vs Línea Base 2008
Gráfico IV: Variaciones del Arsénico Total
Gráfico V: Variaciones del Boro Total
Gráfico VI: Variaciones del Bario Total
Gráfico VII: Variaciones del Berilio Total
Gráfico VIII: Variaciones del Cadmio Total
Gráfico IX: Variaciones del Cobalto Total
Gráfico X: Variaciones del Cromo Total

Gráfico XI: Variaciones del Cobre Total
Gráfico XII: Variaciones del Hierro Total
Gráfico XIII: Variaciones del Mercurio Total
Gráfico XIV: Variaciones del Manganeso Total
Gráfico XV: Variaciones del Molibdeno Total
Gráfico XVI: Variaciones del Níquel Total
Gráfico XVII: Variaciones del Plomo Total
Gráfico XVIII: Variaciones del Plomo Total
Gráfico XIX: Variaciones del Selenio Total
Gráfico XX: Variaciones del Zinc Total

MAPAS

Mapa No.1: Localización espacial de los puntos

1. Objetivo general:

Presentar la variación generada desde los registros colectados durante los muestreos de Monitoreo trimestral para la Calidad de Agua Marino-Costero realizados en los períodos de mayo 2019 a Julio 2020, considerando las concentraciones de los componentes para la calidad del agua tal es el caso del pH, temperatura, conductividad específica, turbidez , Total de Sólidos Disueltos, Total de Sólidos en Suspensión, Carbono Orgánico Disuelto, Nitrato, Nitrito, Nitrógeno Amoniacal, Nitrógeno Total, fósforo, iones comunes como lo son SO4, Cl2, Mg, Ca, K, Na, F, S, componente orgánicos como el Aceites y Grasa, la especiación del Cianuro Total y los metales totales Ag, Al, As, B, Ba, Be, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, Mn, Mo, Ni, Pb, Sb, Se y Zn en los puntos de monitoreo localizados en el área costera de Punta Rincón, desembocadura de los Rios Petaquilla, Río Caimito y Río Coclé del Norte.

1.1 Objetivos específicos:

- Elegir los puntos de muestreo de calidad de agua de mar próximos a las áreas de construcción y/o operaciones del Puerto Internacional de Punta Rincón, Descarga de la Central Termoeléctrica Cobre Panama y en frente a los poblados de Rio Petaquilla, Rio Caimito y Coclé del Norte.
- Colectar muestras de agua en esto sitios, enviar a los laboratorios para su análisis.
- Realizar gráficos de comparación que señalen la variación registrada de los mismos y su subsecuente comparación con el Criterio Ambiental seleccionado en la Tabla 1. Criterios Ambientales Seleccionados para agua de mar. Anexo VIII, Apéndice B. EIA Cat III Cobre Panamá.

1.2 Elección de los puntos de monitoreo:

Los puntos seleccionados para este reporte son aquellos que se encuentran en el mar frente a Punta Rincón, en los estuarios de los ríos Petaquilla, Caimito y Coclé del Norte.

Estos puntos representan las zonas posiblemente alteradas por los frentes de trabajo como es el caso del área de Punta Rincón y/o zonas con potencial de acumulación de componentes que han sido transportados a través de los afluentes que alimentan las principales cuencas de los Ríos Petaquilla, Caimito y Coclé del Norte probablemente aportados por los trabajos que se realizan aguas arriba y de la acción antropogénica en tierra firme.
Los puntos se agrupan dentro de la Red de Monitoreo Marino Costero establecidos en el Plan de Monitoreo Ambiental, Departamento de Ambiente de Minera Panamá, S.A. para el proyecto Cobre Panamá.

1.2.1 Localización geográfica de los puntos de monitoreo seleccionados:

La Tabla No. 1 que se presenta a continuación, contiene los puntos del programa Marino Costero:

Tabla No. 1 Puntos de monitoreo de agua de mar y estuarios

Estación de Monitoreo	Ubicación	Coordenadas	
MW-E4-001	Caimito Zona intermareal	534871	997981
SW-E3-001	Desembocadura Rio Caimito	534997	997355
MW-E2-001	Coclé del Norte Zona intermareal	547222	1004281
SW-E1-001	Desembocadura Coclé del Norte	547009	1003110
MW-E8-001	200 metros al Norte del muelle	533049	996196
MW-E10-001	400 metros al oeste del muelle	532295	995729
MW-T1	Terminal 2 Punta Rincón	533237	997336
R-33	Habitad Fondo Duro al Norte del Puerto	533383	997571
CE	Habitad Fondo Duro entre RC y T2	533318	997007
R-15	Habitad Fondo Duro entre PR y T1	533331	996560
MW-E6-001	Rio Petaquilla zona intermareal	525216	990060
SW-E5-001	Desembocadura Rio Petaquilla	525372	989408

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente.

En la Tabla No.2 se mencionan los parámetros a presentar en este informe, las unidades empleadas y el método de análisis empleado por el Laboratorio Inspectorate Panamá, S. A. y ALS Corlab Perú.

Tabla No. 2 Parámetros en agua a presentar en los gráficos

Parámetros	Unidades usadas	Método
pH*	Unidades de pH	Sonda multiparamétrica Troll 500 SN589064
Temperatura*	°C	Sonda multiparamétrica Troll 500 SN589064
Conductividad Especifica*	µS/cm	Sonda multiparamétrica Troll 500 SN589064
Turbidez	mg/L	Turbidimetric-Method-SM-2130-B
		Físicos
Total Solidos Totales	mg/L	Gravimetric Method SM-2540-D
Totales Solidos Disueltos	mg/L	Gravimetric Method SM-2540-C
		Biológicos
Carbono Orgánico Disueltos	mg/L	Spectrophotometric Method-SM-5310-C
		Nutrientes
Nitrato	mg/L	Ion Chromatographic-SM-4110-B
Nitrito	mg/L	Ion Chromatographic-SM-4110-B
Nitrógeno Amoniacal	mg/L	Spectrophotometric Method-SM-4500-NH3-D
Nitrógeno Total	mg/L	Spectrophotmetric Method-DIN-EN-ISO 11905-1
Fosforo	mg/L	Spectrophotometric Method-SM-4500-Pt-D
		Iones Comunes
Sulfato	mg/L	Ion Chromatographic-SM-4110-B
Cloruro	mg/L	Ion Chromatographic-SM-4110-B
Magnesio Total	mg/L	EPA-6020B
Calcio Total	mg/L	EPA-6020B
Potasio Total	mg/L	EPA-6020B
Sodio Total	mg/L	EPA-6020B
Fluoruro	mg/L	Ion Chromatographic-SM-4110-B
		Orgánicos
Aceites y Grasas	mg/L	Gravimetric Method- SM-5520-B
Cianuro Total	mg/L	EPA 335.2

Metales Totales		
Plata Total (Ag)	mg/L	EPA-6020B
Aluminio Total (Al)	mg/L	EPA-6020B
Arsénico Total (As)	mg/L	EPA-6020B
Boro Total (B)	mg/L	EPA-6020B
Bario Total (Ba)	mg/L	EPA-6020B
Berilio Total (Bi)	mg/L	EPA-6020B
Cadmio Total (Cd)	mg/L	EPA-6020B
Cobalto Total (Co)	mg/L	EPA-6020B
Cromo Total (Cr)	mg/L	EPA-6020B
Cobre Total (Cu)	mg/L	EPA-6020B
Hierro Total (Fe)	mg/L	EPA-6020B
Mercurio Total (Hg)	mg/L	EPA-7074A
Manganeso Total (Mn)	mg/L	EPA-6020B
Molibdeno Total (Mo)	mg/L	EPA-6020B
Níquel Total (Ni)	mg/L	EPA-6020B
Plomo Total (Pb)	mg/L	EPA-6020B
Antimonio Total (Sb)	mg/L	EPA-6020B
Selenio Disuelto (Se)	mg/L	EPA-6020B
Zinc Disuelto (Zn)	mg/L	EPA-6020B

*Corresponden a parámetros medidos in situ, con una sonda multiparamétrica Troll 500 SN589064
Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Gerencia de Ambiente.

Tabla No. 3 Criterio Ambiental de comparación seleccionado

Parámetros	Unidades usadas	Criterio Ambiental Seleccionado
Parámetros de Campo	**Criterio del Proyecto M-1**	
pH	Unidades de pH	7.0 – 8.7
Temperatura	°C	***SC**
Conductividad Eléctrica	µS/cm	***SC**
Turbidez	mg/L	***SC**
Parámetros Fisicoquímicos		
Total Solidos Totales	mg/L	50
Totales Solidos Disueltos	mg/L	35000
Biológicos		
Carbono Orgánico Disueltos	mg/L	***SC**
Nutrientes		
Nitrato	mg/L	0.4
Nitrito	mg/L	0.07
Nitrógeno Amoniacal	mg/L	0.4
Nitrógeno Total	mg/L	***SC**
Fosforo	mg/L	***SC**
Iones comunes		
Sulfato	mg/L	***SC**
Cloruro	mg/L	***SC**
Magnesio Total	mg/L	***SC**
Calcio Total	mg/L	***SC**
Potasio Total	mg/L	***SC**
Sodio Total	mg/L	***SC**
Fluoruro	mg/L	0.75
Orgánicos		
Aceites y Grasas	mg/L	0.5
Cianuro Total	mg/L	0.001
Metales Totales		
Plata Total (Ag)	mg/L	***SC**
Aluminio Total (Al)	mg/L	0.1
Arsénico Total (As)	mg/L	0.1
Boro Total (B)	mg/L	***SC**
Bario Total (Ba)	mg/L	***SC**
Berilio Total (Bi)	mg/L	***SC**
Cadmio Total (Cd)	mg/L	0.005
Cobalto Total (Co)	mg/L	***SC**
Cromo Total (Cr)	mg/L	0.05

Cobre Total (Cu)	mg/L	0.005
Hierro Total (Fe)	mg/L	***SC**
Mercurio Total (Hg)	mg/L	0.0002
Manganeso Total (Mn)	mg/L	***SC**
Molibdeno Total (Mo)	mg/L	***SC**
Níquel Total (Ni)	mg/L	0.025
Plomo Total (Pb)	mg/L	0.005
Antimonio Total (Sb)	mg/L	***SC**
Selenio Disuelto (Se)	mg/L	0.01
Zinc Disuelto (Zn)	mg/L	0.09

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Gerencia de Ambiente
Tabla 1. Criterios Ambientales Seleccionados para agua de mar. Anexo VIII, Apéndice B. EIA Cat III Cobre Panama
*SC: Sin Criterio

El siguiente mapa muestra la ubicación de cada uno de los puntos seleccionados dentro del área del Proyecto Cobre Panamá:

Mapa No.1: Localización espacial de los puntos de monitoreo Marino Costero

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

2. Metodología para la presentación de resultados del monitoreo Marino Costero

Para este reporte se implementa el desarrollo de gráficos de tendencia y tablas con los datos registrados en los puntos distribuidos en el Rio Petaquilla, Rio Coclé del Norte, Rio Caimito y el área de Punta Rincón donde se opera el Puerto Internacional de Punta Rincón.

- Los resultados obtenidos durante las campañas de monitoreo de mayo, julio y octubre 2019 y julio 2020 se comparan con los valores máximos permisibles seleccionados en el Anexo VIII, Apéndice B Tabla 1 del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III del proyecto Cobre Panama.

  - Los informes del laboratorio Inspectorate Panama (BUREAU VERITAS COMMODITIES AND TRADE DE PANAMA S.A.) usados para elaborar el siguiente reporte son: PAN-LAB2-571-2019, PAN-LAB2-873-2019, PAN-LAB2-1091-2019, PAN-LAB2-1407-2019 y PAN-LAB2-852-2020.

  - Los informes del Laboratorio ALS, Perú usados fueron: Ensayo 32982-2019, Ensayo 32985-2019, Ensayo 50600-2019, Ensayo 50601-2019, Ensayo 66417-2019, Ensayo 66426-2019 y Ensayo 1405-2020.

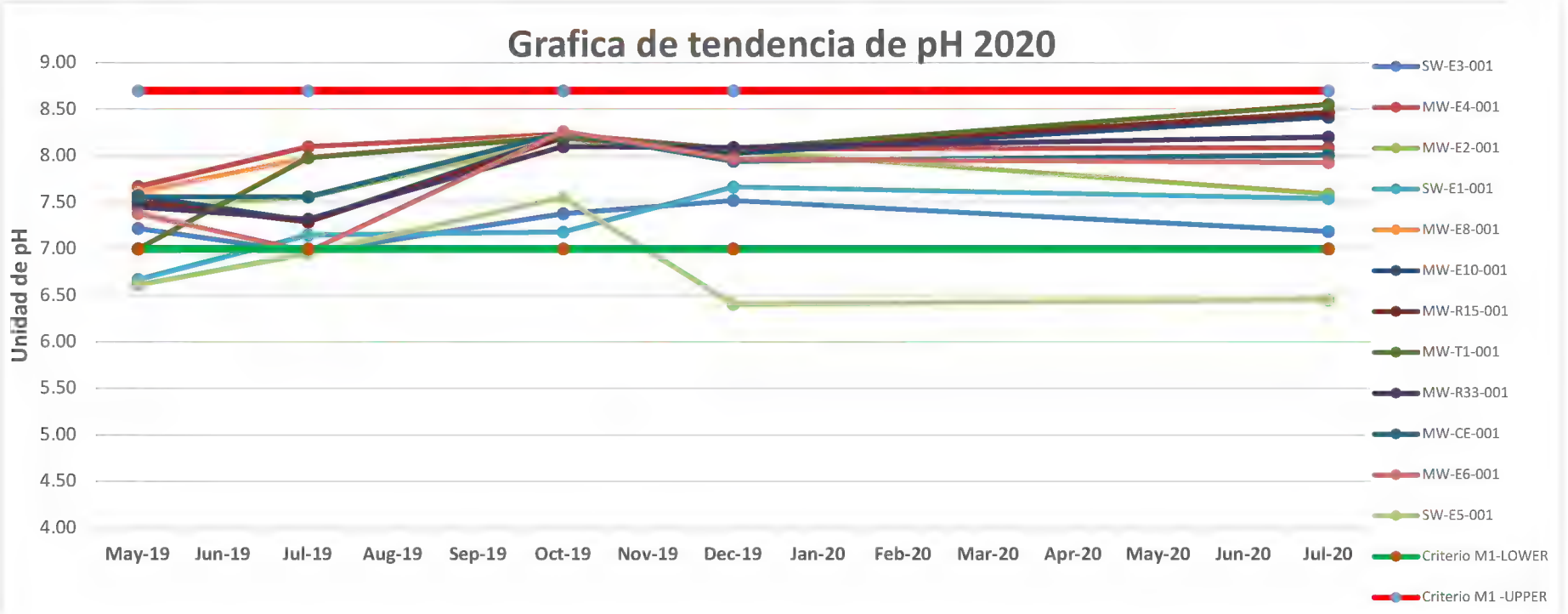
Las tablas 4, 5, 6 y 7 con sus respectivas gráficas a continuación A, B, C y D muestran los registros de las mediciones en situ de pH, temperatura, Conductividad Eléctrica y Turbidez realizadas durante los monitoreos a estos puntos:

Tabla 4: Datos de pH en situ

Variable	Unidades	Punto	Trimestre				
			May -19	Jul-19	Oct-19	Dic-19	Jul-20
pH	Unidad de PH	SW-E3-001	7.22	6.96	7.38	7.52	7.19
pH	Unidad de PH	MW-E4-001	7.67	8.1	8.24	8.07	8.09
pH	Unidad de PH	MW-E2-001	7.44	7.56	8.17	8.06	7.59
pH	Unidad de PH	SW-E1-001	6.67	7.15	7.18	7.67	7.54
pH	Unidad de PH	MW-E8-001	7.61	7.98	8.22	8.06	8.47
pH	Unidad de PH	MW-E10-001	7.57	7.3	8.22	8.03	8.42
pH	Unidad de PH	MW-R15-001	7.51	7.29	8.20	8.06	8.47
pH	Unidad de PH	MW-T1-001	7.00	7.98	8.20	8.07	8.55
pH	Unidad de PH	MW-R33-001	7.45	7.32	8.10	8.09	8.20
pH	Unidad de PH	MW-CE-001	7.56	7.56	8.25	7.94	8.01
pH	Unidad de PH	MW-E6-001	7.38	6.97	8.26	7.96	7.93
pH	Unidad de PH	SW-E5-001	6.61	6.95	7.55	6.41	6.45

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente.

Gráfico A: Variaciones de pH in situ



Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente.

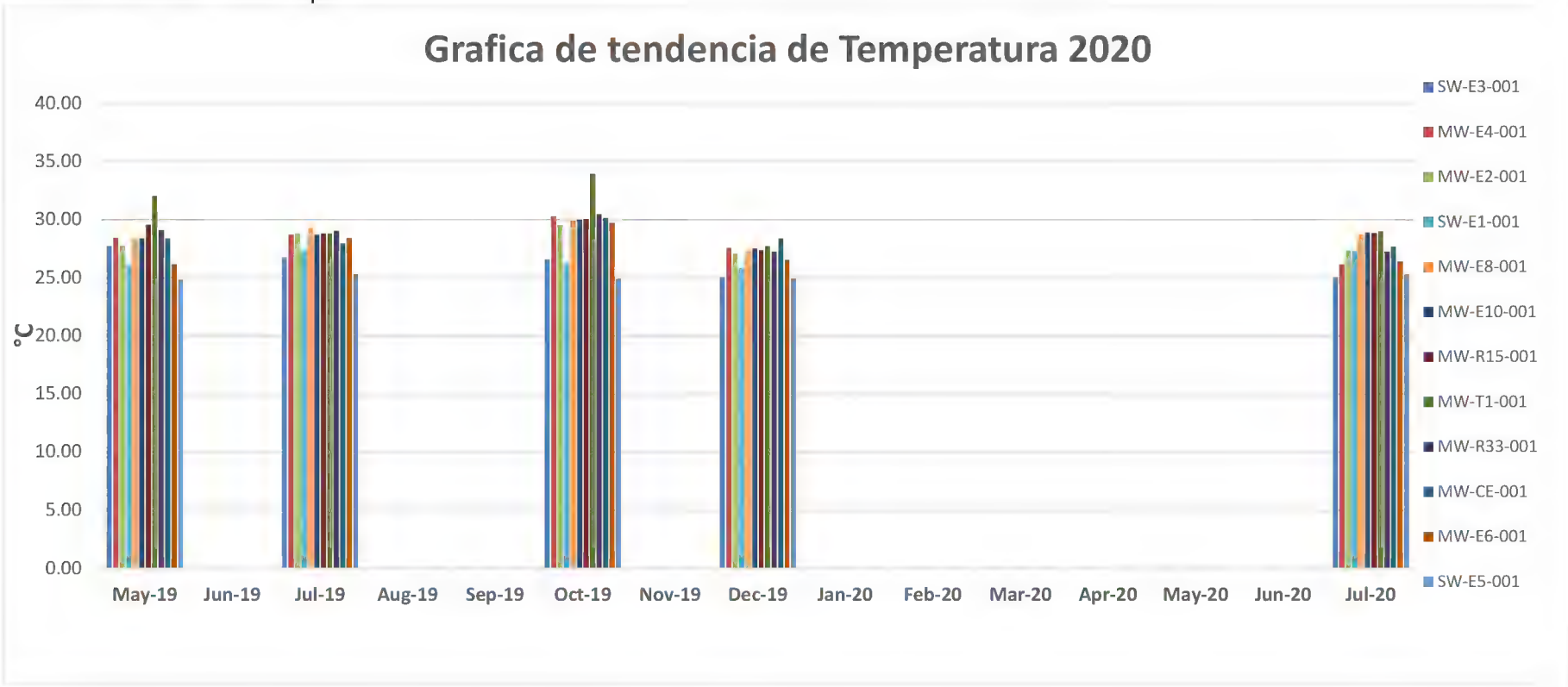
Para el parámetro de pH medido en situ para todos los puntos seleccionados de agua de mar y estuarios se observa una tendencia estable dentro del criterio ambiental del Anexo VIII, Apéndice B Tabla 1 del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III del proyecto Cobre Panama.
El punto SW-E5-001 se mantienen bajo del criterio debido a que es agua fresca superficial del Rio Petaquilla.

Tabla 5: Datos de Temperatura en situ

Variable	Unidades	Punto	Trimestre				
			May-19	Jul-19	Oct-19	Dic-19	Jul-20
Temperatura	°C	SW-E3-001	27.73	26.79	26.63	25.07	25.08
Temperatura	°C	MW-E4-001	28.44	28.75	30.26	27.62	26.19
Temperatura	°C	MW-E2-001	27.75	28.82	29.54	27.07	27.37
Temperatura	°C	SW-E1-001	26.11	27.40	26.25	25.87	27.32
Temperatura	°C	MW-E8-001	28.42	29.33	29.93	27.32	28.74
Temperatura	°C	MW-E10-001	28.39	28.70	29.99	27.52	28.89
Temperatura	°C	MW-R15-001	29.55	28.82	30.04	27.37	28.84
Temperatura	°C	MW-T1-001	32.03	28.80	33.93	27.74	29.02
Temperatura	°C	MW-R33-001	29.11	29.06	30.48	27.27	27.26
Temperatura	°C	MW-CE-001	28.38	27.94	30.15	28.41	27.68
Temperatura	°C	MW-E6-001	26.16	28.42	29.72	26.54	26.42
Temperatura	°C	SW-E5-001	24.86	25.32	24.93	24.93	25.35

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente.

Gráfico B: Variaciones de temperatura in situ



Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente.

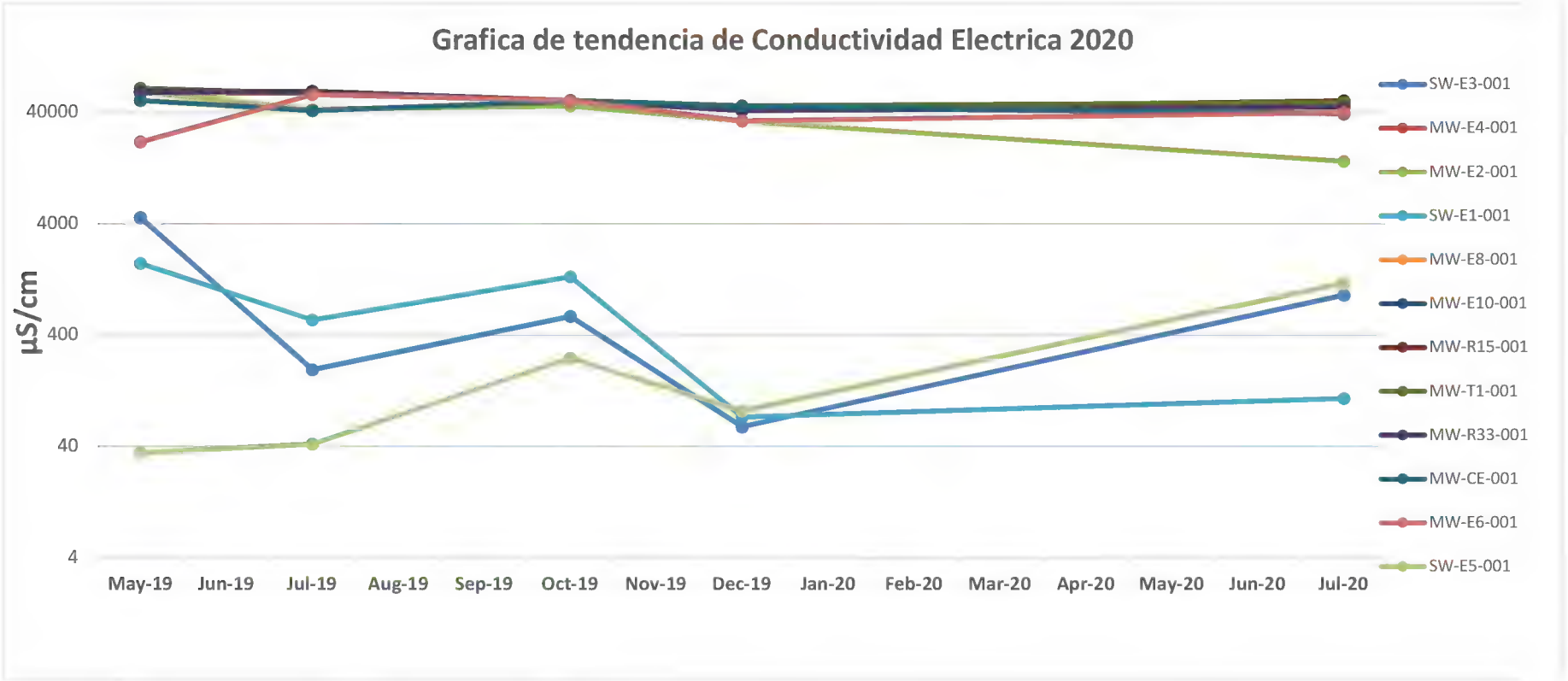
El parámetro de temperatura medido en situ para todos los sitios de monitoreo presenta un promedio general de 27.96 °C la cual oscila entre los 24.86 °C y 33.9 °C. No existe criterio de comparación para este parámetro.

Tabla 6: Datos de Conductividad Eléctrica en situ

Variable	Unidades	Punto	Trimestre				
			May-19	Jul-19	Oct-19	Dic-19	Jul-20
CE	µS/cm	SW-E3-001	4513	195	587	60	915
CE	µS/cm	MW-E4-001	59892	59636	50491	44418	38580
CE	µS/cm	MW-E2-001	60806	42569	45466	33261	14488
CE	µS/cm	SW-E1-001	1757	545	1335	74	108
CE	µS/cm	MW-E8-001	60073	60574	50870	42328	46787
CE	µS/cm	MW-E10-001	60188	61675	50704	43475	50245
CE	µS/cm	MW-R15-001	61845	60817	50729	42359	50450
CE	µS/cm	MW-T1-001	65542	58852	51048	45729	48914
CE	µS/cm	MW-R33-001	61133	60897	50676	41351	44381
CE	µS/cm	MW-CE-001	50940	41553	50296	45169	39019
CE	µS/cm	MW-E6-001	21582	57426	50651	33381	39620
CE	µS/cm	SW-E5-001	35	42	248	83	1166

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico C: Variaciones de la Conductividad Eléctrica in situ



Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente.

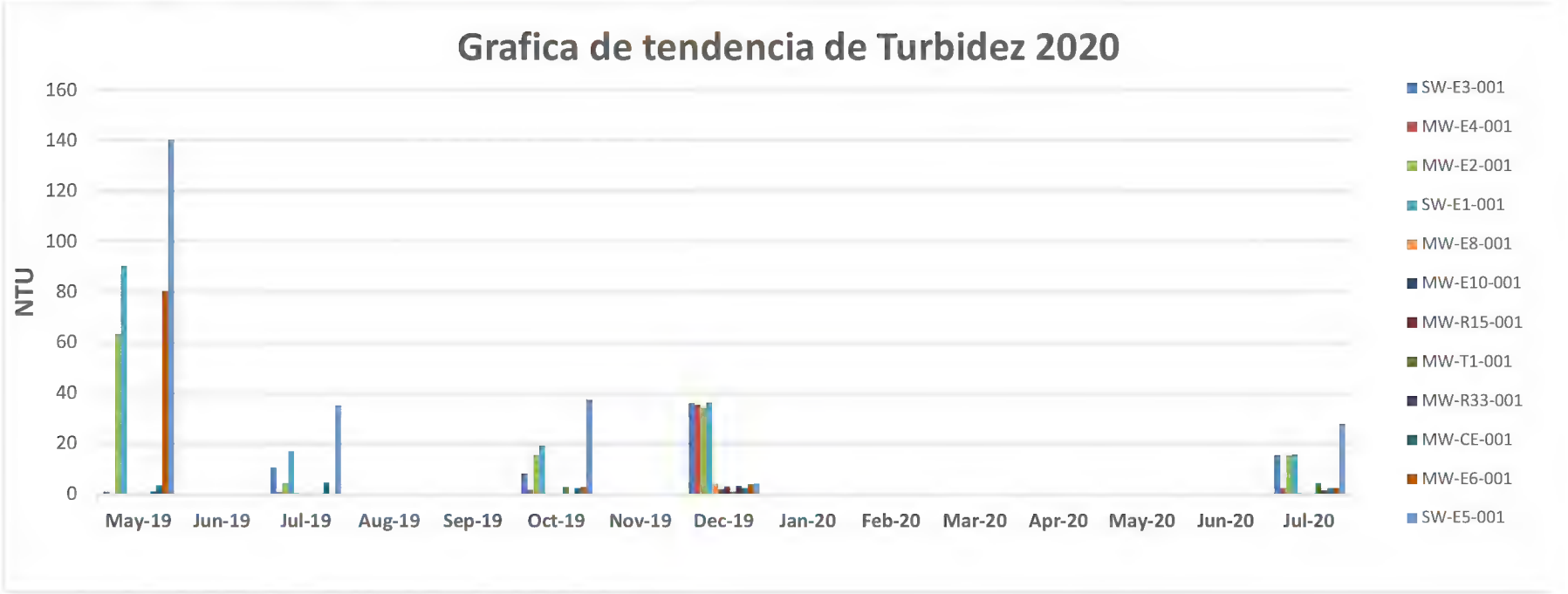
El promedio de la conductividad eléctrica en los puntos de agua de mar monitoreado es de 48909 µS/cm, en tanto en los puntos de estuario agua superficial fresca la conductividad tiene un promedio de 777 µS/cm.

Tabla 7: Datos de la Turbidez

Variable	Unidades	Punto	Trimestre				
			May -19	Jul-19	Oct-19	Dic-19	Jul-20
Turbidez	NTU	SW-E3-001	1	10.5	8.22	36	15.4
Turbidez	NTU	MW-E4-001	0.4	1	1.75	35.5	2.47
Turbidez	NTU	MW-E2-001	63.6	4.4	15.5	34.4	15.4
Turbidez	NTU	SW-E1-001	90.5	17.2	19.2	36.4	15.7
Turbidez	NTU	MW-E8-001	0.3	0.42	0.34	4.2	0.44
Turbidez	NTU	MW-E10-001	0.2	0.39	0.31	2.15	0.42
Turbidez	NTU	MW-R15-001	0.5	0.45	0.25	3.25	0.3
Turbidez	NTU	MW-T1-001	0.2	0.23	3	0.98	4.5
Turbidez	NTU	MW-R33-001	1	0.39	0.19	3.37	1.55
Turbidez	NTU	MW-CE-001	3.6	4.6	2.43	2.38	2.29
Turbidez	NTU	MW-E6-001	80.5	0.11	2.84	4.03	2.43
Turbidez	NTU	SW-E5-001	140.5	35.3	37.5	4.2	27.9

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico D: Variaciones de la Turbidez



Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente.

El promedio de la turbidez en agua de mar es muy bajo, el mismo no sobrepasa los 5 NTU en los monitoreos hechos en el 2019 y 2020. Los puntos en las desembocaduras de los 3 ríos en estudios son los que presentan una mayor turbidez debido a las constantes lluvias del área y al arrastre de sedimentos hacia los cauces.

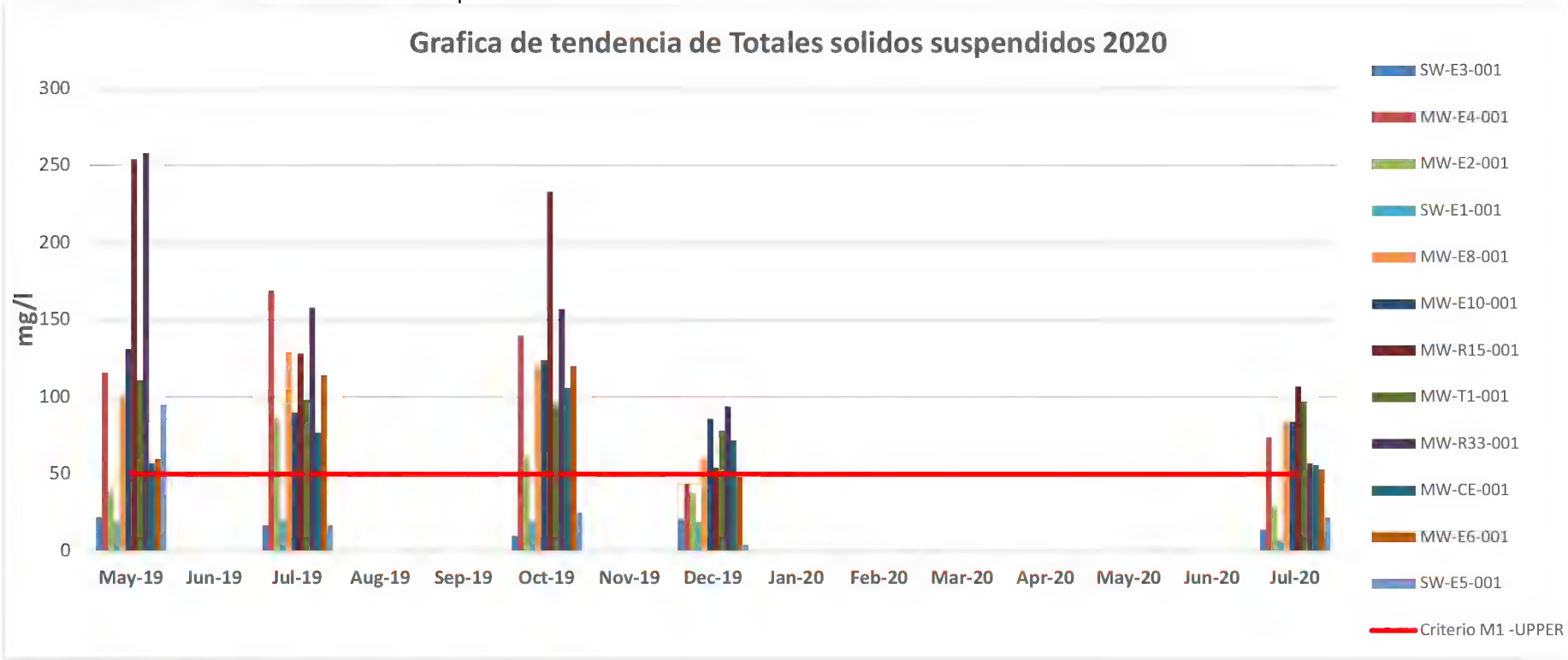
En la tabla 8 y 9 con sus respectivas gráfica E y F podemos ver la tendencia de los componentes fisicoquímicos más importantes como lo son los Solidos Totales Suspendidos y los Solidos Totales Disueltos en los puntos seleccionados. Estos datos provienen del laboratorio Inspectorate Panama.

Tabla 8: Datos de Solidos Totales Suspendidos

Variable	Unidades	Punto	Trimestre				
			May -19	Jul-19	Oct-19	Dic-19	Jul-20
TSS	mg/l	SW-E3-001	22	17	10	21	14
TSS	mg/l	MW-E4-001	116	169	140	44	74
TSS	mg/l	MW-E2-001	39	86	61	38	29
TSS	mg/l	SW-E1-001	19	21	19	19	7
TSS	mg/l	MW-E8-001	100	129	120	60	84
TSS	mg/l	MW-E10-001	131	90	124	86	84
TSS	mg/l	MW-R15-001	254	128	233	54	107
TSS	mg/l	MW-T1-001	111	98	95	78	97
TSS	mg/l	MW-R33-001	258	158	157	94	57
TSS	mg/l	MW-CE-001	57	77	106	72	56
TSS	mg/l	MW-E6-001	60	114	120	48	53
TSS	mg/l	SW-E5-001	95	17	25	4	22

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico E: Variaciones de Solidos Totales Suspendidos



Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente.

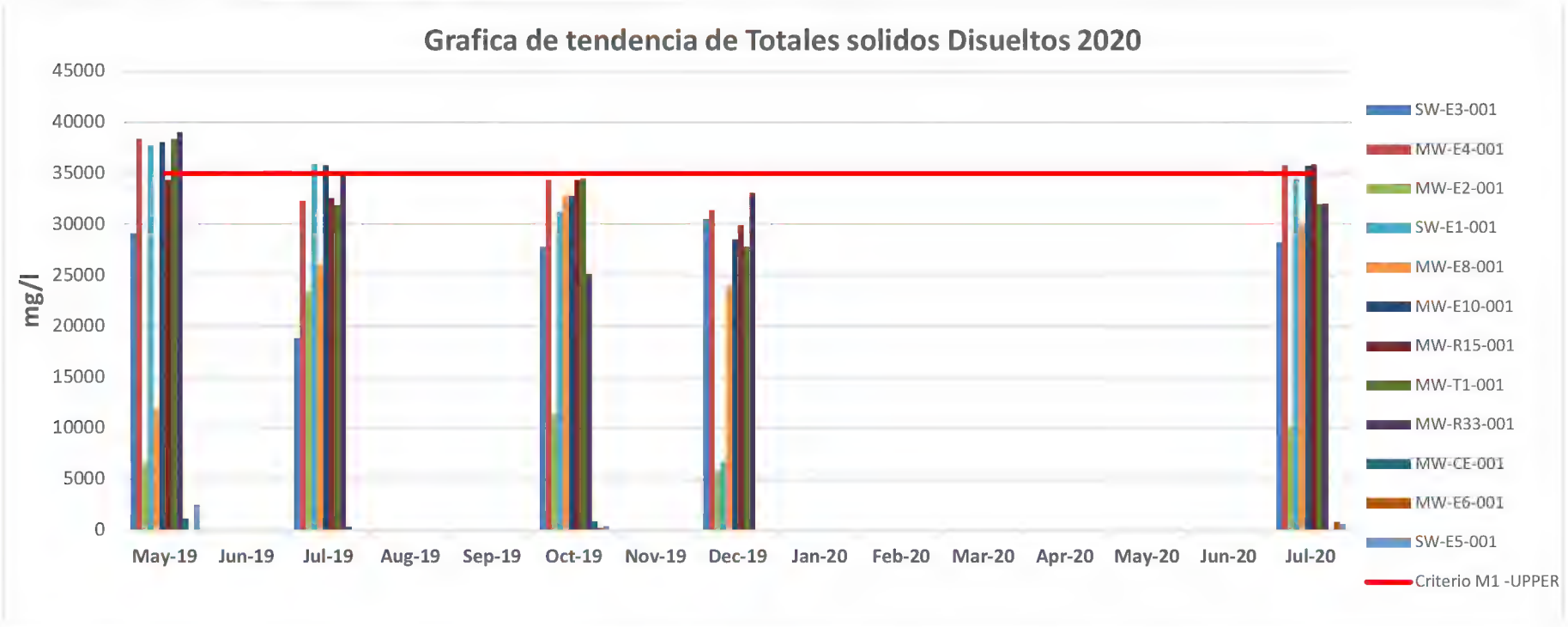
Los resultados obtenidos para los sólidos totales suspendidos en el agua de mar marcan fuera de rango debido al métodos que hace interferencia con este tipo de agua. El residuo de las sales que quedan en los filtros después de aplicar el secado. Para el muestreo de julio 2020 se mejoró el método y las concentraciones bajaron sustancialmente.

Tabla 9: Datos de Totales Solidos Disueltos

Variable	Unidades	Punto	Trimestre				
			May-19	Jul-19	Oct-19	Dic-19	Jul-20
TDS	mg/l	SW-E3-001	29101	18850	27788	30505	28210
TDS	mg/l	MW-E4-001	38415	32318	34353	31402	35815
TDS	mg/l	MW-E2-001	6552	23368	11389	5831	10166
TDS	mg/l	SW-E1-001	37765	35906	31213	6650	34421
TDS	mg/l	MW-E8-001	11882	26007	32855	23992	29900
TDS	mg/l	MW-E10-001	38090	35816	32780	28516	35750
TDS	mg/l	MW-R15-001	34372	32591	34366	29894	35880
TDS	mg/l	MW-T1-001	38350	31876	34477	27801	31961
TDS	mg/l	MW-R33-001	39065	35061	25149	33072	32026
TDS	mg/l	MW-CE-001	1157	324	904	55	80
TDS	mg/l	MW-E6-001	25	30	209	53	819
TDS	mg/l	SW-E5-001	2496	129	371	44	585

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico F: Variaciones de Solidos Totales Disueltos



Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente.

Para el parámetro de Solidos Totales Disueltos medido para todos los puntos seleccionados de agua de mar y estuario se observa una tendencia estable en los últimos muestreos y los mismos se encuentran dentro del criterio ambiental del Anexo VIII, Apéndice B Tabla 1 del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III del proyecto Cobre Panama.

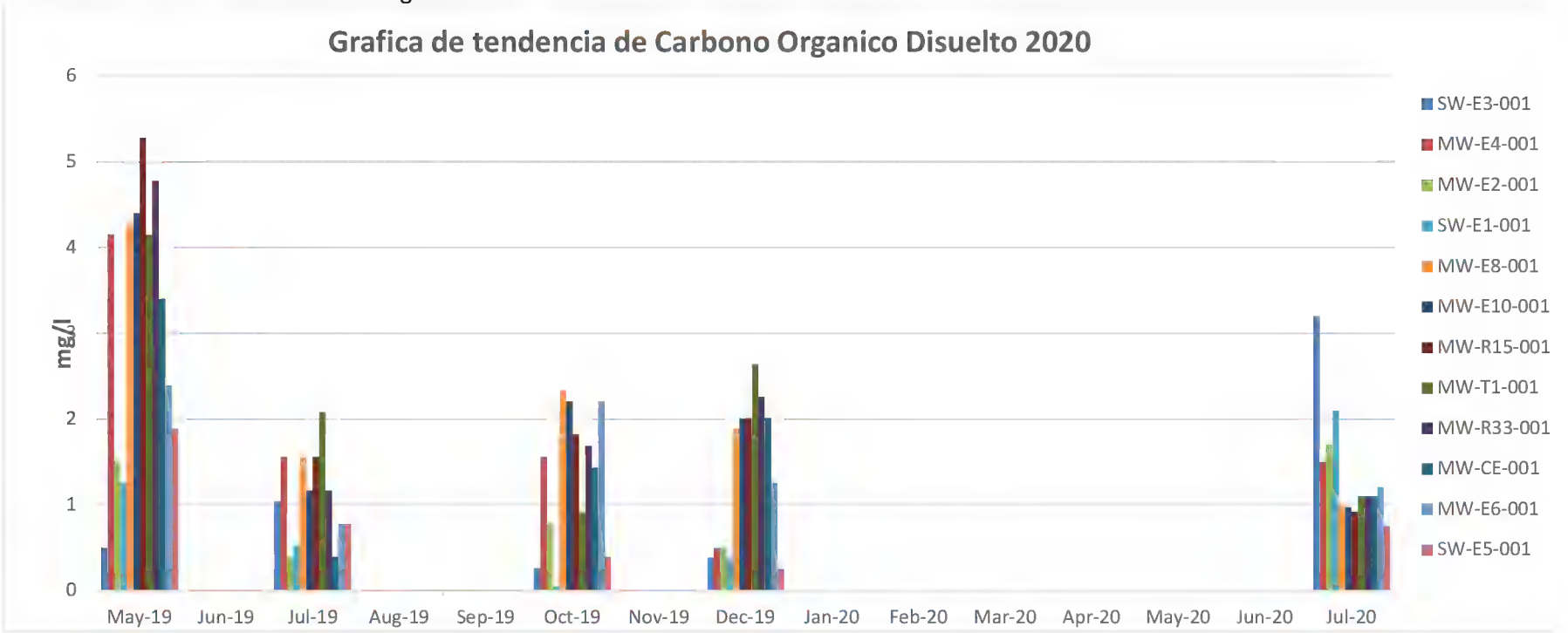
En la tabla 10 con su respectiva gráfica G se puede ver la tendencia del componente Biológico más importante como lo el Carbono Orgánico Disuelto en los puntos seleccionados. Estos datos provienen del laboratorio Inspectorate Panama.

Tabla 10: Datos de Carbono Orgánico Disueltos

Variable	Unidades	Punto	Trimestre				
			May -19	Jul-19	Oct-19	Dic-19	Jul-20
COD	mg/l	SW-E3-001	0.5	1.04	0.26	0.38	3.2
COD	mg/l	MW-E4-001	4.15	1.56	1.56	0.5	1.5
COD	mg/l	MW-E2-001	1.51	0.39	0.78	0.5	1.7
COD	mg/l	SW-E1-001	1.26	0.52	0.05	0.38	2.1
COD	mg/l	MW-E8-001	4.28	1.56	2.34	1.89	1
COD	mg/l	MW-E10-001	4.4	1.17	2.21	2.01	0.97
COD	mg/l	MW-R15-001	5.28	1.56	1.82	2.01	0.92
COD	mg/l	MW-T1-001	4.15	2.08	0.91	2.64	1.1
COD	mg/l	MW-R33-001	4.78	1.17	1.69	2.26	1.1
COD	mg/l	MW-CE-001	3.4	0.39	1.43	2.01	1.1
COD	mg/l	MW-E6-001	2.39	0.78	2.21	1.25	1.2
COD	mg/l	SW-E5-001	1.89	0.78	0.39	0.25	0.75

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico G: Variaciones del Carbono Orgánico Disuelto



Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente.

La concertación del Carbono Orgánico Disuelto mantiene una tendencia estable en todos los puntos de monitoreo ya sea en agua de mar y los estuarios. La concertación de este parámetro mantiene un promedio en todos los puntos monitoreados bajo de los 2 mg/l.

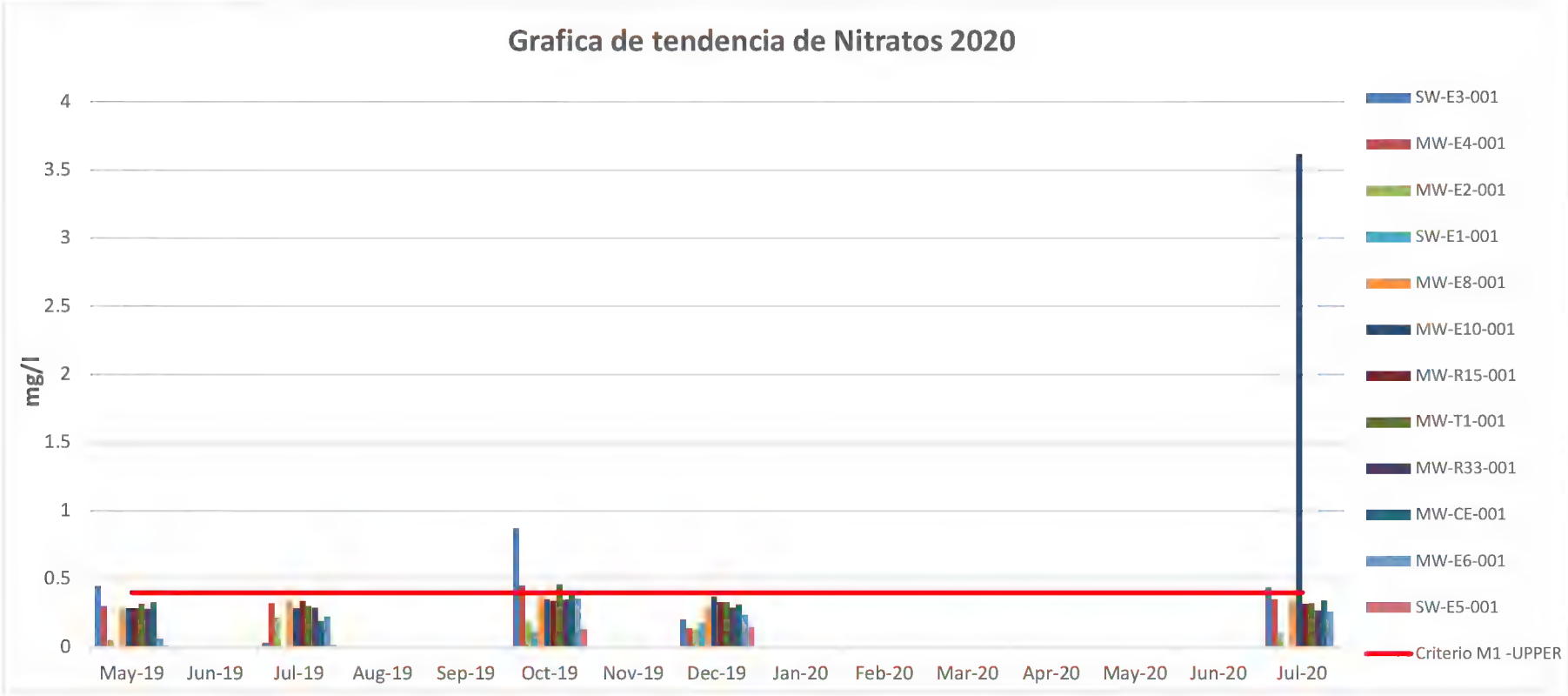
En la tabla 11, 12, 13, 14 y 15 con su respectiva gráfica H, I, J, K y L se puede ver la tendencia de los parámetros consideramos como nutrientes en el agua. Los más importante el Nitrato, Nitrito, Nitrógeno Amoniacal, Nitrógeno Total y Fosforo. Estos datos provienen del laboratorio Inspectorate Panama.

Tabla 11: Datos de Nitratos

Variable	Unidades	Punto	Trimestre				
			May -19	Jul-19	Oct-19	Dic-19	Jul-20
Nitratos	mg/l	SW-E3-001	0.4463	0.032	0.8725	0.2004	0.44
Nitratos	mg/l	MW-E4-001	0.3003	0.324	0.4542	0.1385	0.35
Nitratos	mg/l	MW-E2-001	0.0517	0.2174	0.1819	0.1306	0.103
Nitratos	mg/l	SW-E1-001	0.0001	0.0001	0.1148	0.1765	0.01
Nitratos	mg/l	MW-E8-001	0.2806	0.3358	0.3753	0.2924	0.3437
Nitratos	mg/l	MW-E10-001	0.2845	0.2845	0.3516	0.3713	3.6168
Nitratos	mg/l	MW-R15-001	0.2845	0.3398	0.3398	0.3319	0.32
Nitratos	mg/l	MW-T1-001	0.32	0.3003	0.4621	0.3319	0.324
Nitratos	mg/l	MW-R33-001	0.2806	0.2885	0.3477	0.2885	0.2687
Nitratos	mg/l	MW-CE-001	0.3279	0.19	0.3792	0.3122	0.3398
Nitratos	mg/l	MW-E6-001	0.0596	0.2253	0.3556	0.2372	0.2609
Nitratos	mg/l	SW-E5-001	0.0122	0.0162	0.1306	0.1458	0.0001

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico H: Variaciones del Nitratos



La mayoría de los resultados del obtenidos para el parámetro de nitratos en las diferentes estaciones presentan resultados dentro del criterio ambiental del Anexo VIII, Apéndice B Tabla 1 del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III del proyecto Cobre Panama. La estación MW-E10-001 marco un resultado fuero del criterio en el muestreo de julio 2020, lo que puede indicar un error de análisis dada la tendencia del resto de los otros puntos. Se dará seguimiento en los próximos muestreos.

Tabla 12: Datos de Nitritos

Variable	Unidades	Punto	Trimestre				
			May -19	Jul-19	Oct-19	Dic-19	Jul-20
Nitritos	mg/l	SW-E3-001	0.049	0.014	0.072	0.0832	0.068
Nitritos	mg/l	MW-E4-001	0.0001	0.01	0.011	0.02	0.154
Nitritos	mg/l	MW-E2-001	0.025	0.0001	0.012	0.014	0.088
Nitritos	mg/l	SW-E1-001	0.024	0.012	0.012	0.0277	0.066
Nitritos	mg/l	MW-E8-001	0.0001	0.0001	0.0001	0.012	0.063
Nitritos	mg/l	MW-E10-001	0.008	0.011	0.0001	0.0001	1.1581
Nitritos	mg/l	MW-R15-001	0.0001	0.0001	0.011	0.012	0.071
Nitritos	mg/l	MW-T1-001	0.0001	0.011	0.031	0.012	0.082
Nitritos	mg/l	MW-R33-001	0.009	0.013	0.011	0.013	0.162
Nitritos	mg/l	MW-CE-001	0.028	0.012	0.012	0.014	0.118
Nitritos	mg/l	MW-E6-001	0.022	0.011	0.01	0.014	0.126
Nitritos	mg/l	SW-E5-001	0.017	0.0187	0.013	0.0269	0.062

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico I: Variaciones del Nitritos

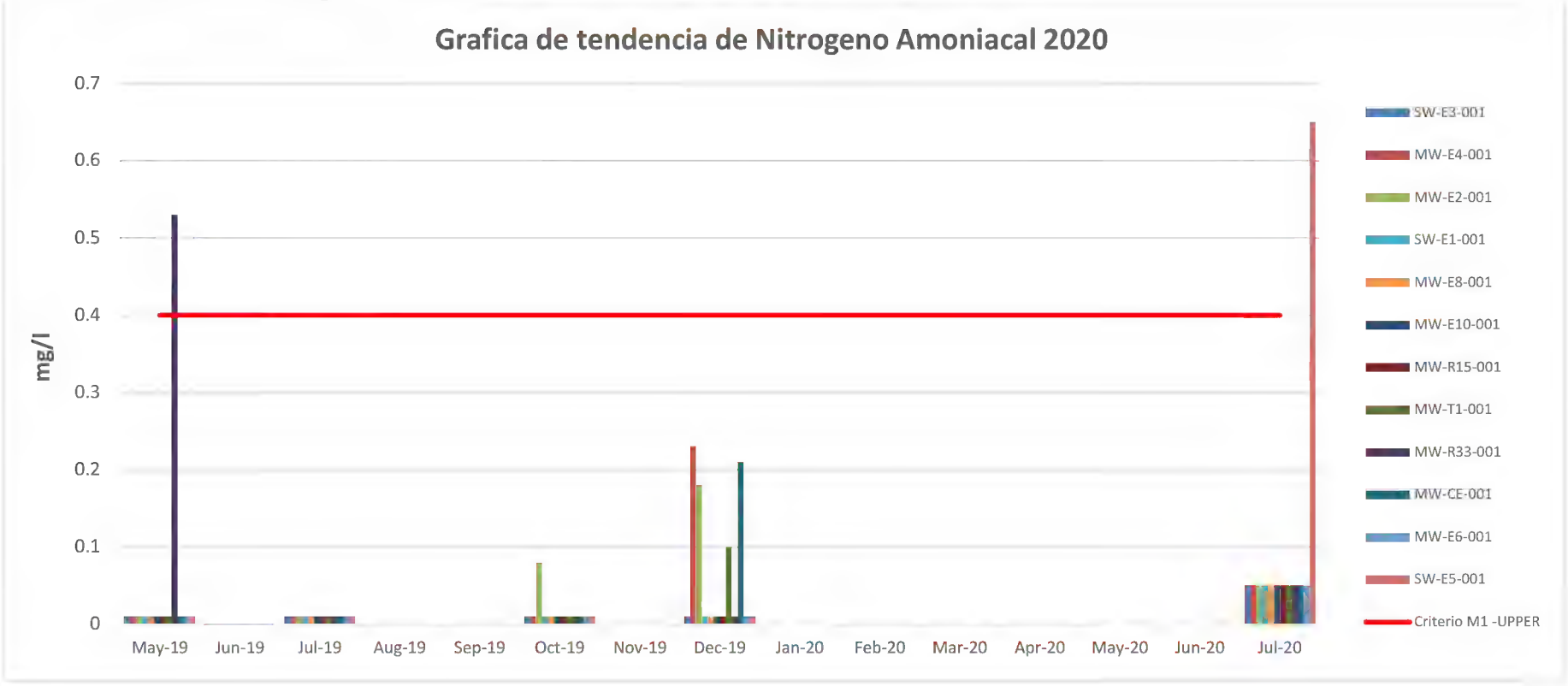
El 60% de los resultados obtenidos para el parámetro de nitritos presentan resultados fuera del criterio ambiental del Anexo VIII, Apéndice B Tabla 1 del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III del proyecto Cobre Panama, para el muestreo del julio 2020. La estación MW-E10-001 marco un resultado fuero del criterio en el muestreo de julio 2020, lo que puede indicar un error de análisis dada la tendencia del resto de los otros puntos. Se dará seguimiento en los próximos muestreos.

Tabla 13: Datos de Nitrógeno Amoniacal

Variable	Unidades	Punto	Trimestre				
			May -19	Jul-19	Oct-19	Dic-19	Jul-20
N. Amoniacal	mg/l	SW-E3-001	0.01	0.01	0.01	0.01	0.05
N. Amoniacal	mg/l	MW-E4-001	0.01	0.01	0.01	0.23	0.05
N. Amoniacal	mg/l	MW-E2-001	0.01	0.01	0.08	0.18	0.05
N. Amoniacal	mg/l	SW-E1-001	0.01	0.01	0.01	0.01	0.05
N. Amoniacal	mg/l	MW-E8-001	0.01	0.01	0.01	0.01	0.05
N. Amoniacal	mg/l	MW-E10-001	0.01	0.01	0.01	0.01	0.05
N. Amoniacal	mg/l	MW-R15-001	0.01	0.01	0.01	0.01	0.05
N. Amoniacal	mg/l	MW-T1-001	0.01	0.01	0.01	0.1	0.05
N. Amoniacal	mg/l	MW-R33-001	0.53	0.01	0.01	0.01	0.05
N. Amoniacal	mg/l	MW-CE-001	0.01	0.01	0.01	0.21	0.05
N. Amoniacal	mg/l	MW-E6-001	0.01	0.01	0.01	0.01	0.05
N. Amoniacal	mg/l	SW-E5-001	0.01	0.01	0.01	0.01	0.65

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico J: Variaciones del Nitrógeno Amoniacal



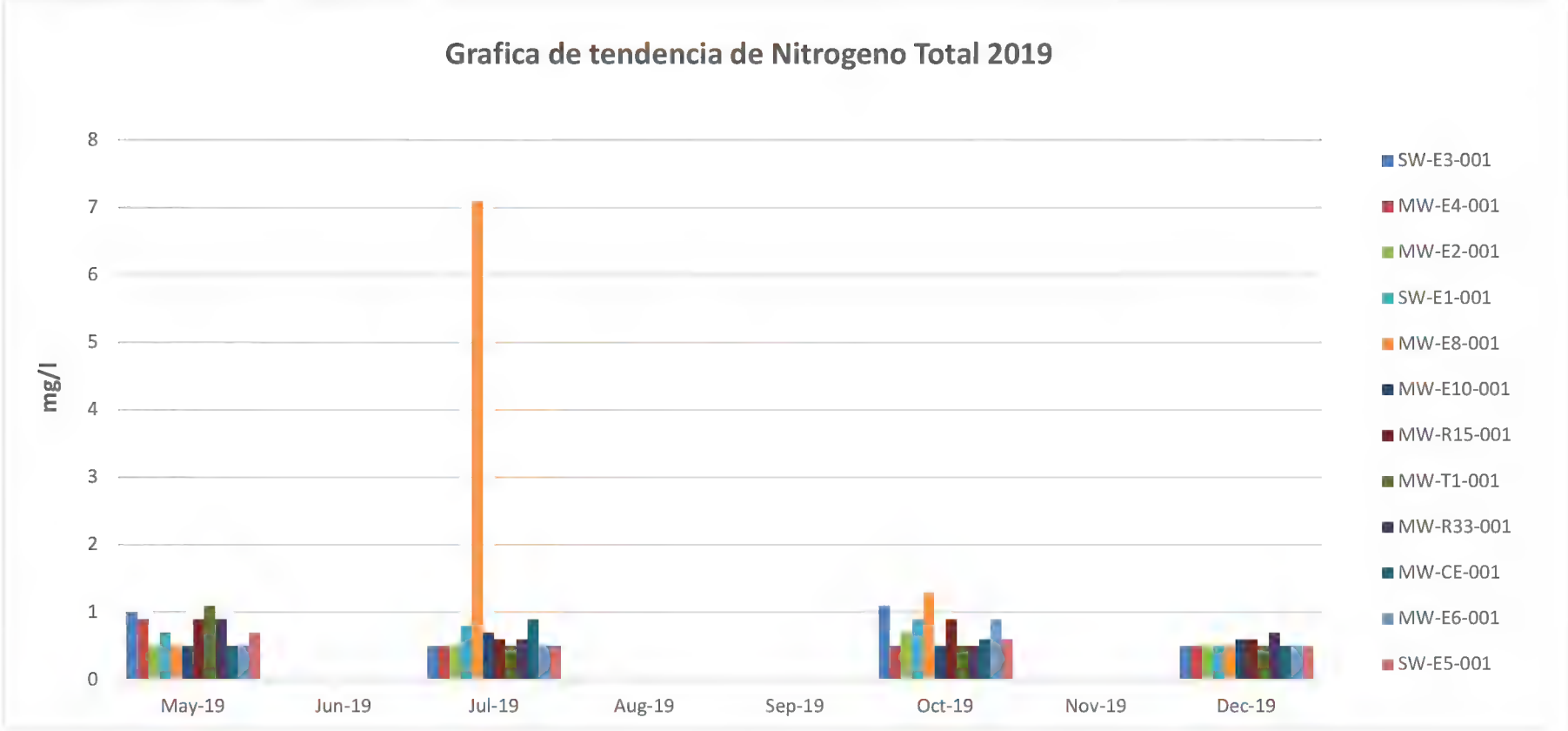
El 90% de los resultados obtenidos para el parámetro de nitritos presentan resultados dentro del criterio ambiental del Anexo VIII, Apéndice B Tabla 1 del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III del proyecto Cobre Panama, en los últimos muestreos. La estación SW-E5-001 Rio Petaquilla marco resultados fuera de criterio en el muestreo de julio 2020, actualmente fuera de la influencia del proyecto. Se le dará seguimiento en los próximos muestreos.

Tabla 14: Datos de Nitrógeno Total

Variable	Unidades	Punto	Trimestre			
			May -19	Jul-19	Oct-19	Dic-19
Nitrógeno Total	mg/l	SW-E3-001	1	0.5	1.1	0.5
Nitrógeno Total	mg/l	MW-E4-001	0.9	0.5	0.5	0.5
Nitrógeno Total	mg/l	MW-E2-001	0.5	0.5	0.7	0.5
Nitrógeno Total	mg/l	SW-E1-001	0.7	0.8	0.9	0.5
Nitrógeno Total	mg/l	MW-E8-001	0.5	7.1	1.3	0.5
Nitrógeno Total	mg/l	MW-E10-001	0.5	0.7	0.5	0.6
Nitrógeno Total	mg/l	MW-R15-001	0.9	0.6	0.9	0.6
Nitrógeno Total	mg/l	MW-T1-001	1.1	0.5	0.5	0.5
Nitrógeno Total	mg/l	MW-R33-001	0.9	0.6	0.5	0.7
Nitrógeno Total	mg/l	MW-CE-001	0.5	0.9	0.6	0.5
Nitrógeno Total	mg/l	MW-E6-001	0.5	0.5	0.9	0.5
Nitrógeno Total	mg/l	SW-E5-001	0.7	0.5	0.6	0.5

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico K: Variaciones del Nitrógeno Total



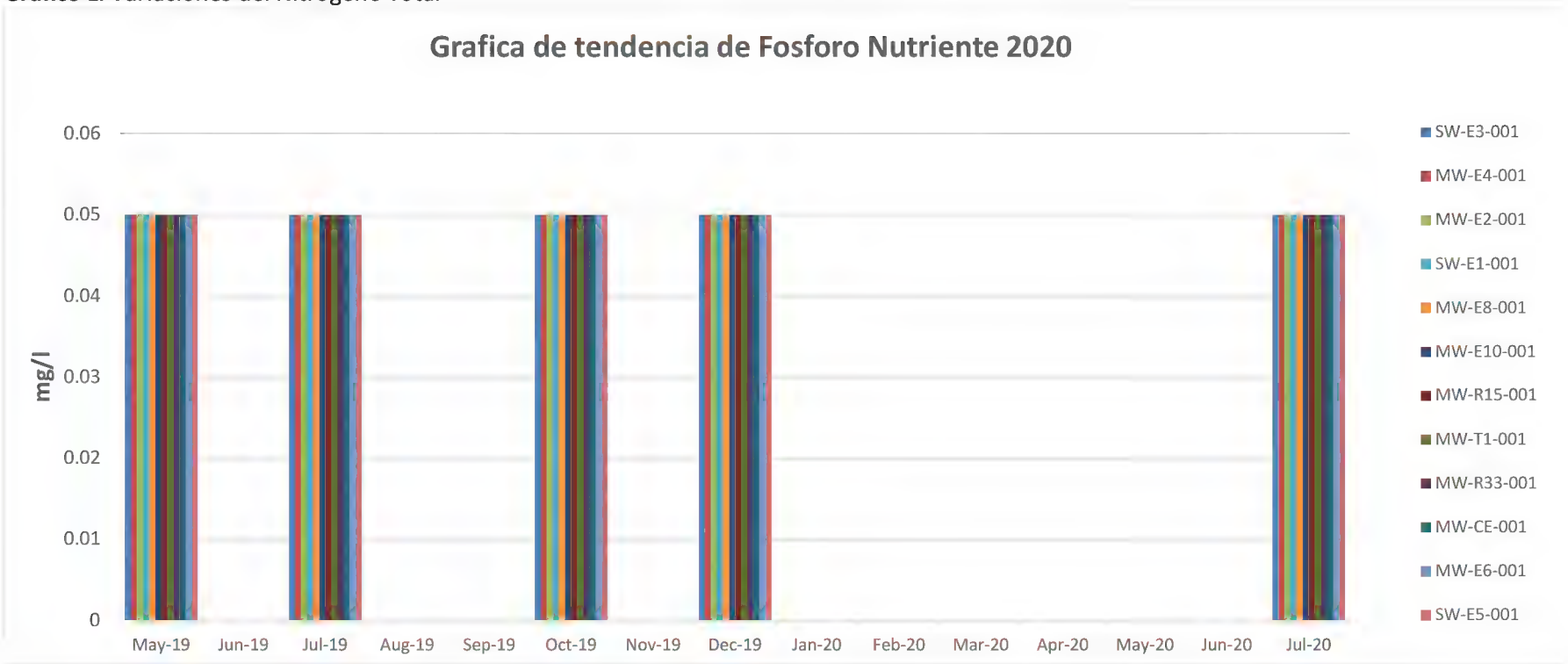
El 100 % de los resultados obtenidos para el parámetro de Nitrógeno Total marca una tendencia estable en los muestreos realizados en octubre y diciembre 2019. Este parámetro no tiene criterio ambiental.

Tabla 15: Datos de Fosforo como nutriente

Variable	Unidades	Punto	Trimestre				
			May -19	Jul-19	Oct-19	Dic-19	Jul-20
Fosforo	mg/l	SW-E3-001	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Fosforo	mg/l	MW-E4-001	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Fosforo	mg/l	MW-E2-001	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Fosforo	mg/l	SW-E1-001	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Fosforo	mg/l	MW-E8-001	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Fosforo	mg/l	MW-E10-001	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Fosforo	mg/l	MW-R15-001	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Fosforo	mg/l	MW-T1-001	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Fosforo	mg/l	MW-R33-001	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Fosforo	mg/l	MW-CE-001	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Fosforo	mg/l	MW-E6-001	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Fosforo	mg/l	SW-E5-001	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico L: Variaciones del Nitrógeno Total



El parámetro de Fosforo como nutriente no ha sido detectado en ningunas de las estaciones estudiadas. La grafica refleja el límite de detección del laboratorio. Este parámetro no tiene criterio ambiental.

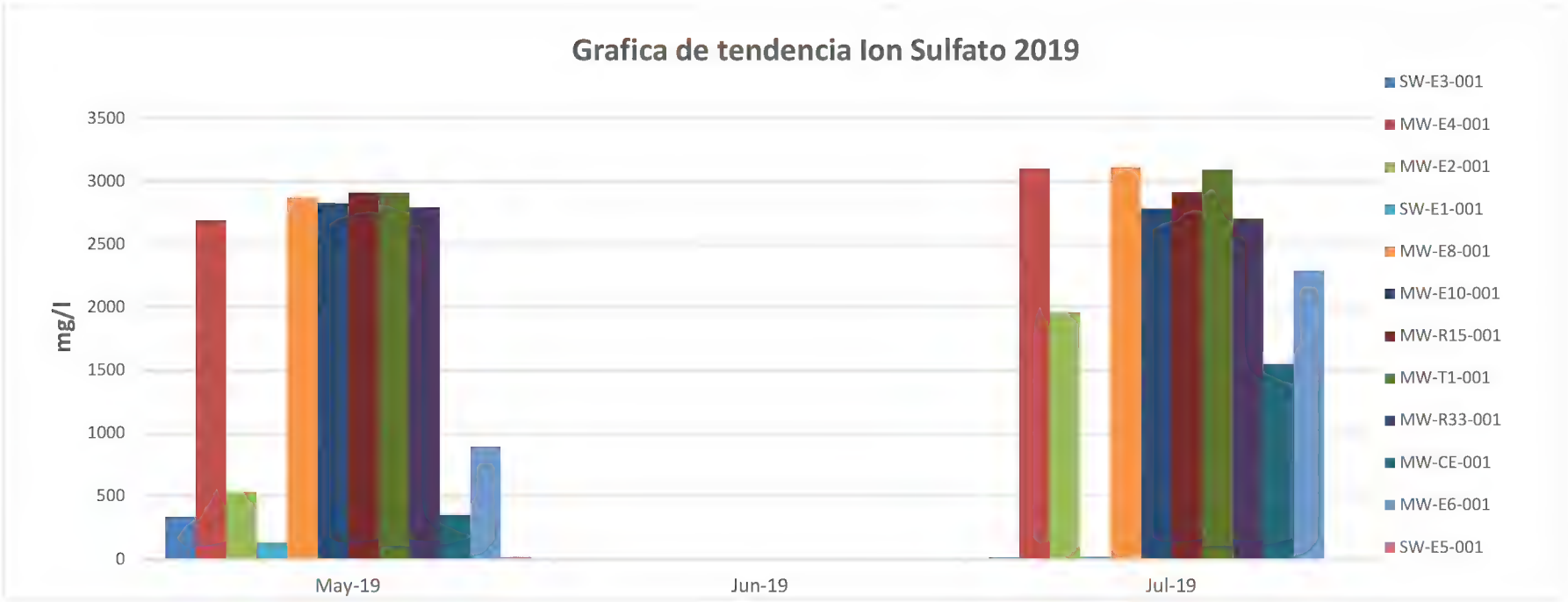
En la tabla 16, 17, 18, 19, 20, 21 y 22 con sus respectivas graficas M, N, O, P, Q, R y S podemos ver la tendencia de los iones más importantes tal es el caso del Sulfato, Cloruro, Magnesio, Calcio, Potasio, Sodio y Fluoruro en las estaciones seleccionadas para este reporte.

Tabla 16: Datos del Ion Sulfato

Variable	Unidades	Punto	Trimestre	
			May -19	Jul-19
Sulfato	mg/l	SW-E3-001	336.42	13.79
Sulfato	mg/l	MW-E4-001	2692.05	3104.19
Sulfato	mg/l	MW-E2-001	533.34	1963.76
Sulfato	mg/l	SW-E1-001	134.43	21.17
Sulfato	mg/l	MW-E8-001	2872.81	3113.36
Sulfato	mg/l	MW-E10-001	2829.11	2786.90
Sulfato	mg/l	MW-R15-001	2913.61	2917.89
Sulfato	mg/l	MW-T1-001	2910.34	3096.93
Sulfato	mg/l	MW-R33-001	2795.39	2705.58
Sulfato	mg/l	MW-CE-001	353.26	1551.86
Sulfato	mg/l	MW-E6-001	894.66	2292.25
Sulfato	mg/l	SW-E5-001	17.75	2.26

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico M: Variaciones del Ion Sulfato



El parámetro sulfato se analizó en los muestreos de mayo y julio 2019 marcando una tendencia estable en todas las estaciones estudiadas. Para los muestreos de octubre, diciembre 2019 y julio 2020 no se solicitó el análisis. Se está retomando analizar en los próximos muestreos. Este parámetro no mantiene criterio ambiental seleccionado.

Tabla 17: Datos del Ion Cloruro

Variable	Unidades	Punto	Trimestre	
			May -19	Jul-19
Cloruro	mg/l	SW-E3-001	953.95	50.27
Cloruro	mg/l	MW-E4-001	14959.67	20708.31
Cloruro	mg/l	MW-E2-001	2495.91	14036.03
Cloruro	mg/l	SW-E1-001	322.32	151.83
Cloruro	mg/l	MW-E8-001	15535.66	20745.22
Cloruro	mg/l	MW-E10-001	15499.43	18447.97
Cloruro	mg/l	MW-R15-001	15794.53	19261.63
Cloruro	mg/l	MW-T1-001	15874.83	19972.91
Cloruro	mg/l	MW-R33-001	15438.92	18427.39
Cloruro	mg/l	MW-CE-001	2403.53	10756.14
Cloruro	mg/l	MW-E6-001	4996.95	15515.53
Cloruro	mg/l	SW-E5-001	53.06	9.85

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico N: Variaciones del Ion Cloruro

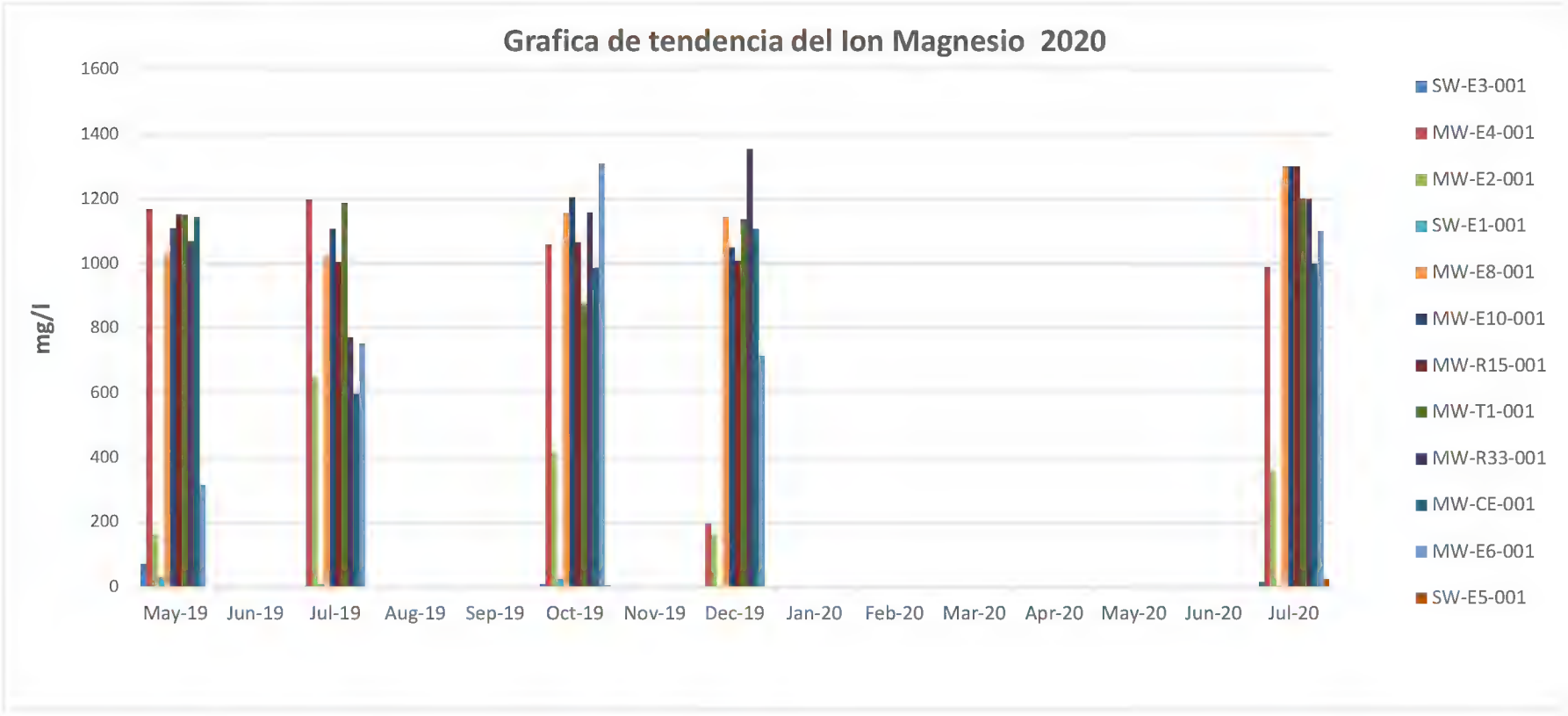
El parámetro cloruro se analizó en los muestreos de mayo y julio 2019 marcando una tendencia estable en todas las estaciones estudiadas. Para los muestreos de octubre, diciembre 2019 y julio 2020 no se solicitó el análisis. Se está retomando analizar en los próximos muestreos. Este parámetro no mantiene criterio ambiental seleccionado.

Tabla 18: Datos del Ion Magnesio

Variable	Unidades	Punto	Trimestre				
			May -19	Jul-19	Oct-19	Dic-19	Jul-20
Magnesio	mg/l	SW-E3-001	72.12	2.46	7.98	0.89	15
Magnesio	mg/l	MW-E4-001	1169	1198	1059	196.5	990
Magnesio	mg/l	MW-E2-001	163	648.9	415.9	162.5	360
Magnesio	mg/l	SW-E1-001	30.68	8.59	24.55	1.921	3
Magnesio	mg/l	MW-E8-001	1034	1023	1156	1144	1300
Magnesio	mg/l	MW-E10-001	1109	1107	1204	1050	1300
Magnesio	mg/l	MW-R15-001	1152	1004	1065	1009	1300
Magnesio	mg/l	MW-T1-001	1150	1187	876.4	1137	1200
Magnesio	mg/l	MW-R33-001	1069	771.3	1158	1354	1200
Magnesio	mg/l	MW-CE-001	1143	596.1	986.2	1106	1000
Magnesio	mg/l	MW-E6-001	314.4	752.3	1310	714.4	1100
Magnesio	mg/l	SW-E5-001	0.83	0.66	4.019	1.599	24

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico O: Variaciones del Ion Magnesio



El parámetro Ion Magnesio presenta una tendencia estable en todas las estaciones estudiadas. Los resultados en el agua de mar marcan un promedio alrededor de 965 mg/l, en cuanto para el agua de estuario superficial los resultados están alrededor de los 13 mg/l. Este parámetro no mantiene criterio ambiental seleccionado.

Tabla 19: Datos del Ion Calcio

Variable	Unidades	Punto	Trimestre				
			May -19	Jul-19	Oct-19	Dic-19	Jul-20
Calcio	mg/l	SW-E3-001	39.3	3.7	22.22	4.54	19
Calcio	mg/l	MW-E4-001	386.6	454.1	373.5	69.98	360
Calcio	mg/l	MW-E2-001	61.7	246.6	136.9	57.57	120
Calcio	mg/l	SW-E1-001	13.8	5.7	11.86	4.55	5.9
Calcio	mg/l	MW-E8-001	395.5	386.5	406.5	322.6	420
Calcio	mg/l	MW-E10-001	398.5	348.4	420.1	363.8	410
Calcio	mg/l	MW-R15-001	413.5	352	317.8	339.1	420
Calcio	mg/l	MW-T1-001	423.7	395.5	292.4	380.6	370
Calcio	mg/l	MW-R33-001	400.3	273.5	411.3	329	390
Calcio	mg/l	MW-CE-001	309.3	223	318.8	343	320
Calcio	mg/l	MW-E6-001	111.3	264.6	464	243.6	340
Calcio	mg/l	SW-E5-001	1.4	1.3	2.79	2.09	10

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico P: Variaciones del Ion Calcio

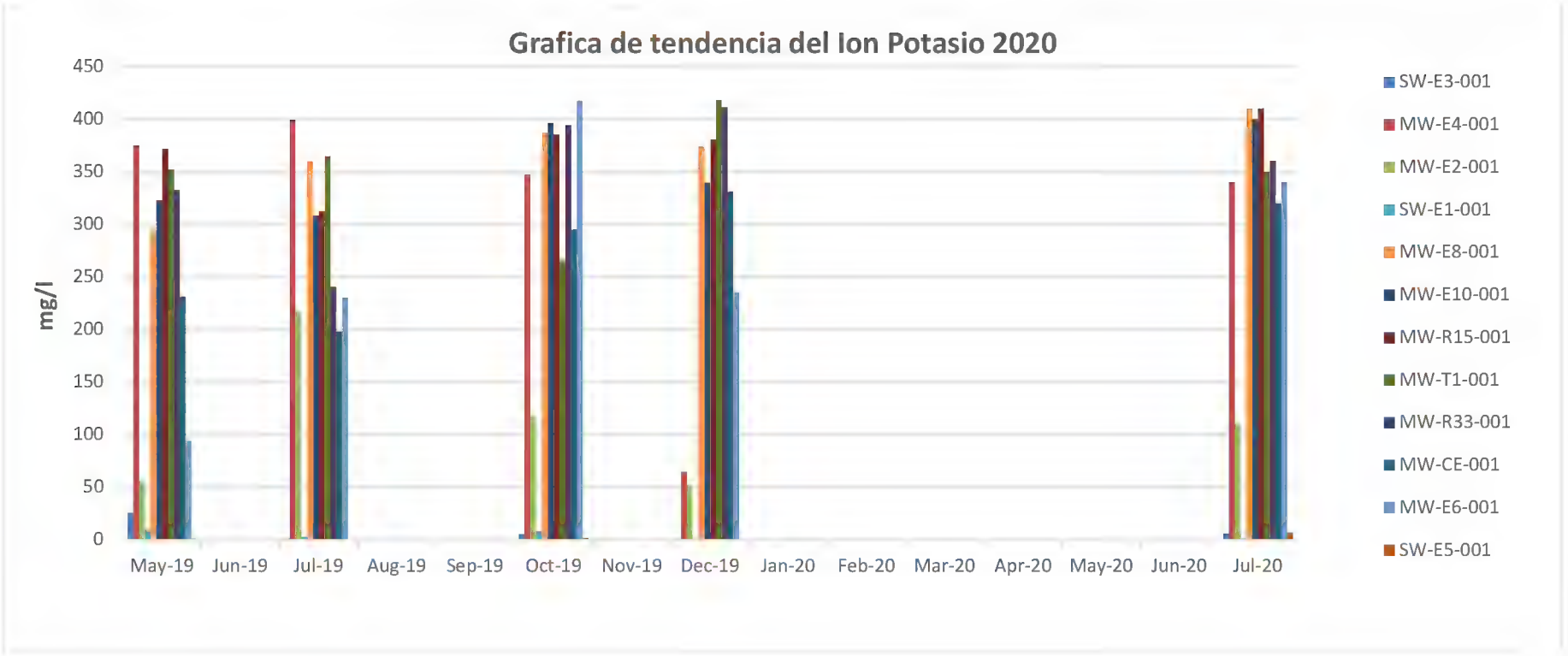
El parámetro Ion Calcio presenta una tendencia estable en todas las estaciones estudiadas. Los resultados en el agua de mar marcan un promedio alrededor de 324 mg/l, en cuanto para el agua de estuario superficial los resultados están alrededor de los 10 mg/l. Este parámetro no mantiene criterio ambiental seleccionado.

Tabla 20: Datos del Ion Potasio

Variable	Unidades	Punto	Trimestre				
			May -19	Jul-19	Oct-19	Dic-19	Jul-20
Potasio	mg/l	SW-E3-001	25.94	1.44	5.55	0.99	6.1
Potasio	mg/l	MW-E4-001	374.8	399.4	347.1	64.64	340
Potasio	mg/l	MW-E2-001	56.07	216.6	116.6	52.08	110
Potasio	mg/l	SW-E1-001	10.74	2.85	7.91	0.78	1.1
Potasio	mg/l	MW-E8-001	294.1	359.7	386.7	373.8	410
Potasio	mg/l	MW-E10-001	322.8	308.2	396.2	339.4	400
Potasio	mg/l	MW-R15-001	371.7	312.7	385.5	380.9	410
Potasio	mg/l	MW-T1-001	352.2	364.8	265.6	418.4	350
Potasio	mg/l	MW-R33-001	332.5	240.3	394.1	411.3	360
Potasio	mg/l	MW-CE-001	231	198	295	330.9	320
Potasio	mg/l	MW-E6-001	93.88	230.1	417.3	235.1	340
Potasio	mg/l	SW-E5-001	0.99	0.47	1.66	0.57	6.7

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico Q: Variaciones del Ion Potasio



El parámetro Ion Potasio presenta una tendencia estable en todas las estaciones estudiadas. Los resultados en el agua de mar marcan un promedio alrededor de 305 mg/l, en cuanto para el agua de estuario superficial los resultados están alrededor de los 5 mg/l. Este parámetro no mantiene criterio ambiental seleccionado.

Tabla 21: Datos del Ion Sodio

Variable	Unidades	Punto	Trimestre				
			May -19	Jul-19	Oct-19	Dic-19	Jul-20
Sodio	mg/l	SW-E3-001	640.2	20.1	60.47	4.76	120
Sodio	mg/l	MW-E4-001	9761	9511	8885	1612	8300
Sodio	mg/l	MW-E2-001	1353	5209	3227	1342	2700
Sodio	mg/l	SW-E1-001	262.2	59.9	193.9	6.87	13
Sodio	mg/l	MW-E8-001	9140	7089	9743	10155	11000
Sodio	mg/l	MW-E10-001	9104	8081	10105	10489	11000
Sodio	mg/l	MW-R15-001	10809	8092	9659	10442	11000
Sodio	mg/l	MW-T1-001	10850	7846	6944	10685	9600
Sodio	mg/l	MW-R33-001	9840	5664	9971	10284	9800
Sodio	mg/l	MW-CE-001	9124	4681	7856	10040	8000
Sodio	mg/l	MW-E6-001	2887	5951	10673	5978	8900
Sodio	mg/l	SW-E5-001	4	7	31.37	9.05	190

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico R: Variaciones del Ion Sodio

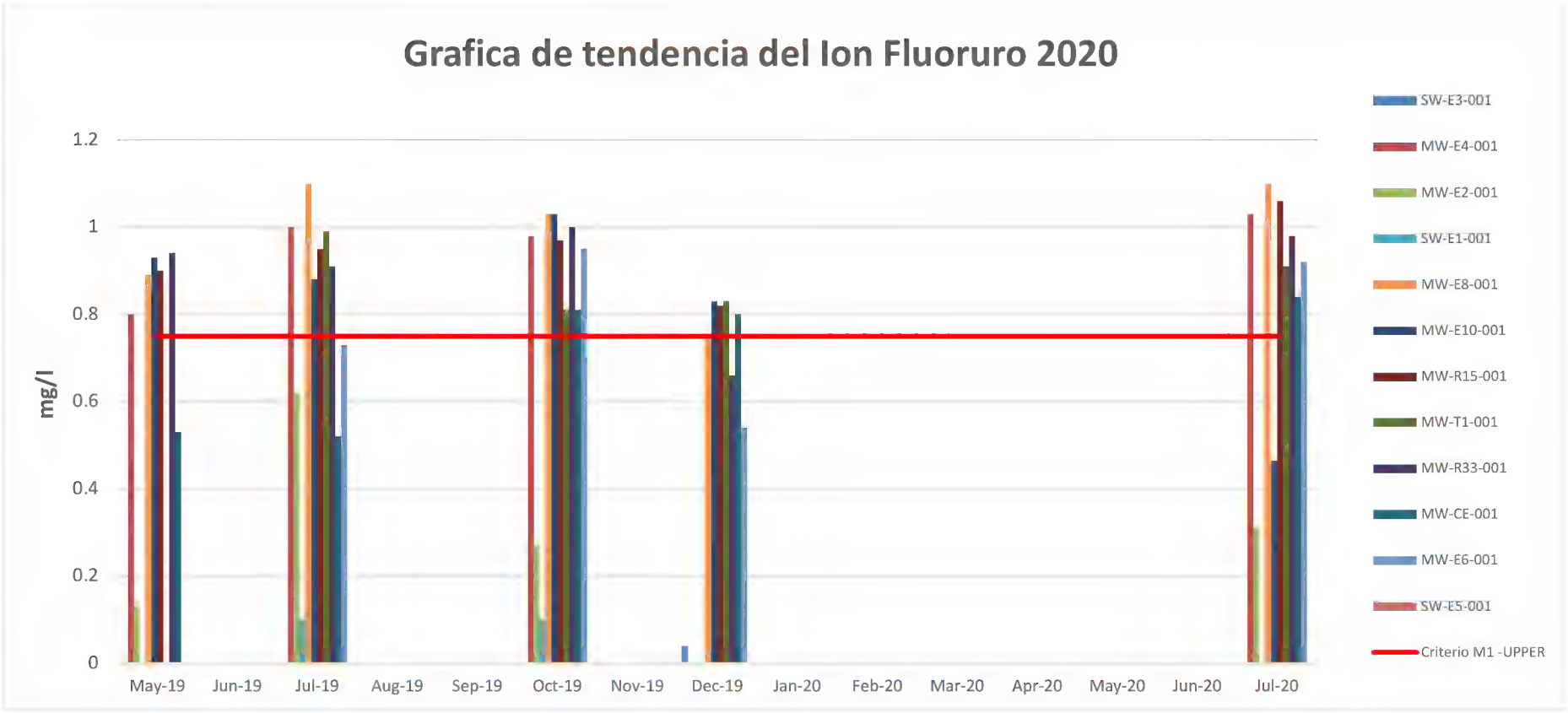
El parámetro Ion Sodio presenta una tendencia estable en todas las estaciones estudiadas. Los resultados en el agua de mar marcan un promedio alrededor de 8075 mg/l, en cuanto para el agua de estuario superficial los resultados están alrededor de los 108 mg/l. Este parámetro no mantiene criterio ambiental seleccionado.

Tabla 22: Datos del Ion Fluoruro

Variable	Unidades	Punto	Trimestre				
			May -19	Jul-19	Oct-19	Dic-19	Jul-20
Fluoruro	mg/l	SW-E3-001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0392	0.0001
Fluoruro	mg/l	MW-E4-001	0.8	1	0.98	0.0001	1.03
Fluoruro	mg/l	MW-E2-001	0.13	0.62	0.27	0.0001	0.31
Fluoruro	mg/l	SW-E1-001	0.0001	0.1	0.1	0.0027	0.00001
Fluoruro	mg/l	MW-E8-001	0.89	1.1	1.03	0.75	1.1
Fluoruro	mg/l	MW-E10-001	0.93	0.88	1.03	0.83	0.4644
Fluoruro	mg/l	MW-R15-001	0.9	0.95	0.97	0.82	1.06
Fluoruro	mg/l	MW-T1-001	0.0001	0.99	0.81	0.83	0.91
Fluoruro	mg/l	MW-R33-001	0.94	0.91	1	0.66	0.98
Fluoruro	mg/l	MW-CE-001	0.53	0.52	0.81	0.8	0.84
Fluoruro	mg/l	MW-E6-001	0.0001	0.73	0.95	0.54	0.92
Fluoruro	mg/l	SW-E5-001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico S: Variaciones del Ion Fluoruro



Para el ion Fluoruro se observa que los puntos de agua de mar sobrepasan el criterio ambiental del Anexo VIII, Apéndice B Tabla 1 del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III del proyecto Cobre Panama, de igual forma los resultados obtenidos en la Línea Base para los puntos de agua de mar sobrepasan este criterio colocando como resultado <10 mg/l en todas las estaciones muestreadas. Ver Anexo VIII, Apéndice F.

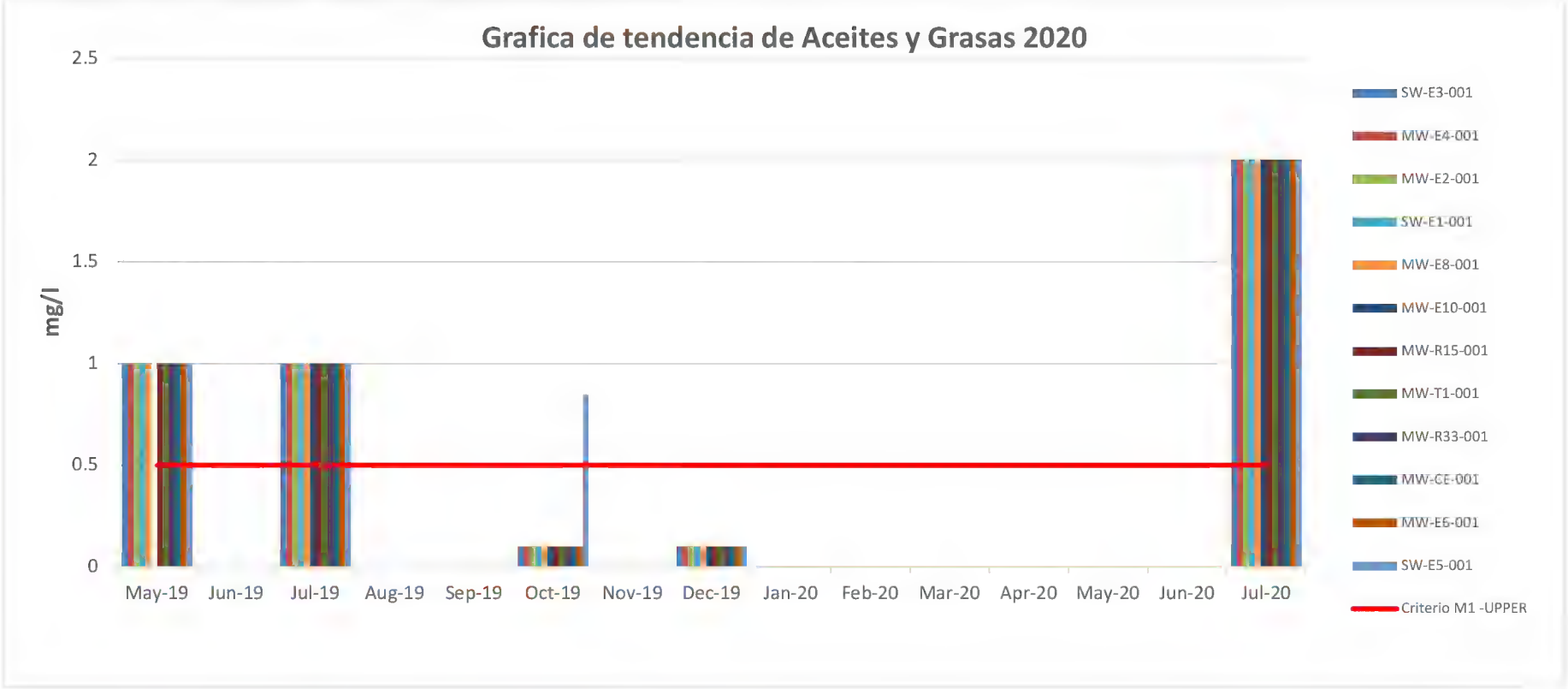
En la tabla 23 con sus respectivas graficas T podemos ver la tendencia del parámetro orgánico mas importante al es el caso de Aceites y Grasas en las estaciones seleccionadas para este reporte.

Tabla 23: Datos Aceites y Grasas

Variable	Unidades	Punto	Trimestre				
			May -19	Jul-19	Oct-19	Dic-19	Jul-20
Aceite y Grasas	mg/l	SW-E3-001	1	1	0.1	0.1	2
Aceite y Grasas	mg/l	MW-E4-001	1	1	0.1	0.1	2
Aceite y Grasas	mg/l	MW-E2-001	1	1	0.1	0.1	2
Aceite y Grasas	mg/l	SW-E1-001	1	1	0.1	0.1	2
Aceite y Grasas	mg/l	MW-E8-001	1	1	0.1	0.1	2
Aceite y Grasas	mg/l	MW-E10-001	1	1	0.1	0.1	2
Aceite y Grasas	mg/l	MW-R15-001	1	1	0.1	0.1	2
Aceite y Grasas	mg/l	MW-T1-001	1	1	0.1	0.1	2
Aceite y Grasas	mg/l	MW-R33-001	1	1	0.1	0.1	2
Aceite y Grasas	mg/l	MW-CE-001	1	1	0.1	0.1	2
Aceite y Grasas	mg/l	MW-E6-001	1	1	0.1	0.1	2
Aceite y Grasas	mg/l	SW-E5-001	1	1	0.847	0.1	2

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico T: Variaciones de Aceites de Grasas



Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente.

La grafica de tendencia del parámetro de Aceites y Grasas no muestra los resultados para el trimestre de mayo y julio 2019 en incumplimiento con respecto al criterio ambiental del Anexo VIII, Apéndice B Tabla 1 del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III del proyecto Cobre Panama, pero en realidad el dato reportado es el Límite de Detección del equipo usado por el laboratorio para realizar el análisis en ese momento. Para el trimestre de octubre y diciembre 2019 el Limite de Detección fue bajado por el laboratorio y el resultado obtenido de igual forma fue el del LD del equipo usado por el laboratorio, pero mucho más bajo que el criterio de comparación, en tanto que para el muestreo de julio 2020 nuevamente el LD del laboratorio se aumenta y el resultado refleja incumplimiento en el resultado obtenido.

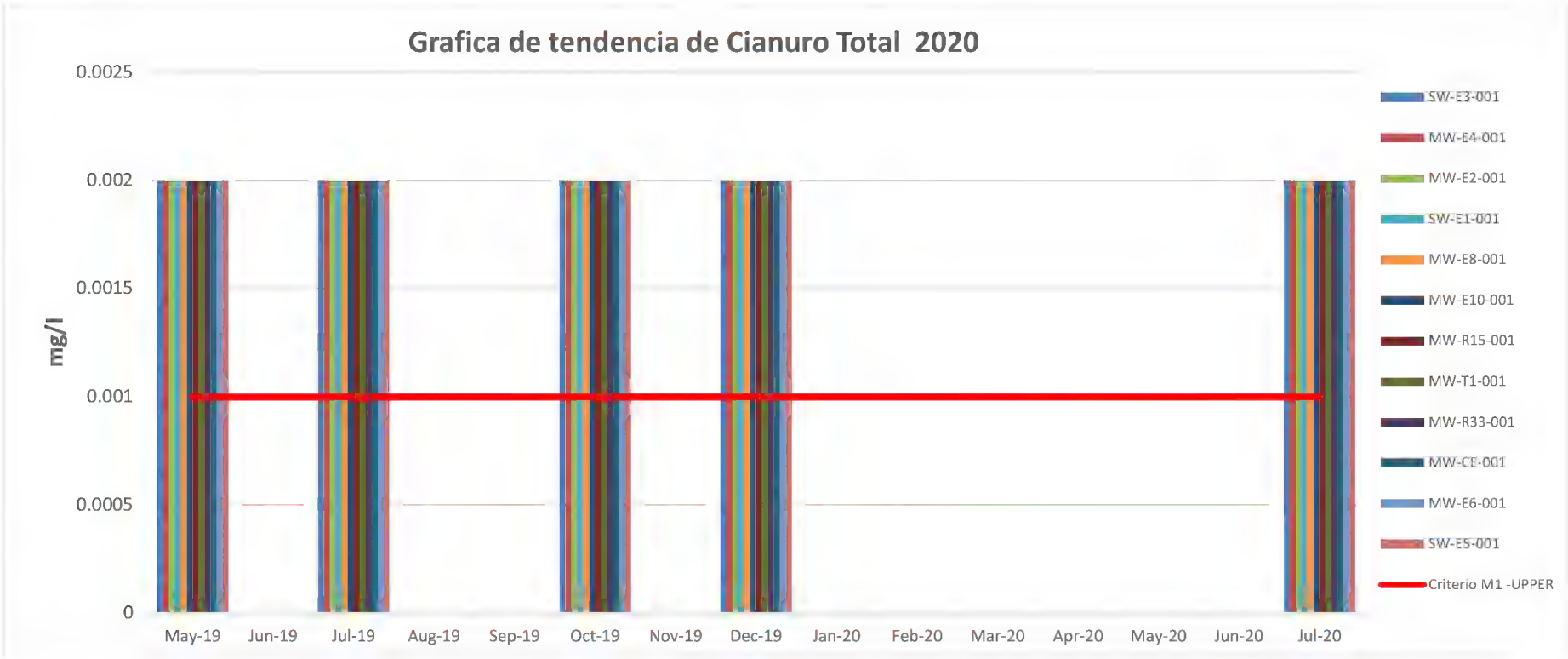
En la tabla 24 con sus respectivas graficas V podemos ver la tendencia del parámetro Cianuro Total en las estaciones seleccionadas para este reporte.

Tabla 24: Datos de Cianuro Total

Variable	Unidades	Punto	Trimestre				
			May -19	Jul-19	Oct-19	Dic-19	Jul-20
Cianuro Total	mg/l	SW-E3-001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
Cianuro Total	mg/l	MW-E4-001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
Cianuro Total	mg/l	MW-E2-001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
Cianuro Total	mg/l	SW-E1-001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
Cianuro Total	mg/l	MW-E8-001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
Cianuro Total	mg/l	MW-E10-001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
Cianuro Total	mg/l	MW-R15-001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
Cianuro Total	mg/l	MW-T1-001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
Cianuro Total	mg/l	MW-R33-001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
Cianuro Total	mg/l	MW-CE-001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
Cianuro Total	mg/l	MW-E6-001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
Cianuro Total	mg/l	SW-E5-001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico U: Variaciones de Cianuro Total



La grafica de especiación del cianuro total no muestra que no existe presencia de este parámetro, pero como el límite de detección del laboratorio es más alto que el criterio ambiental del Anexo VIII, Apéndice B Tabla 1 del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III del proyecto Cobre Panama se observa incumplimiento.

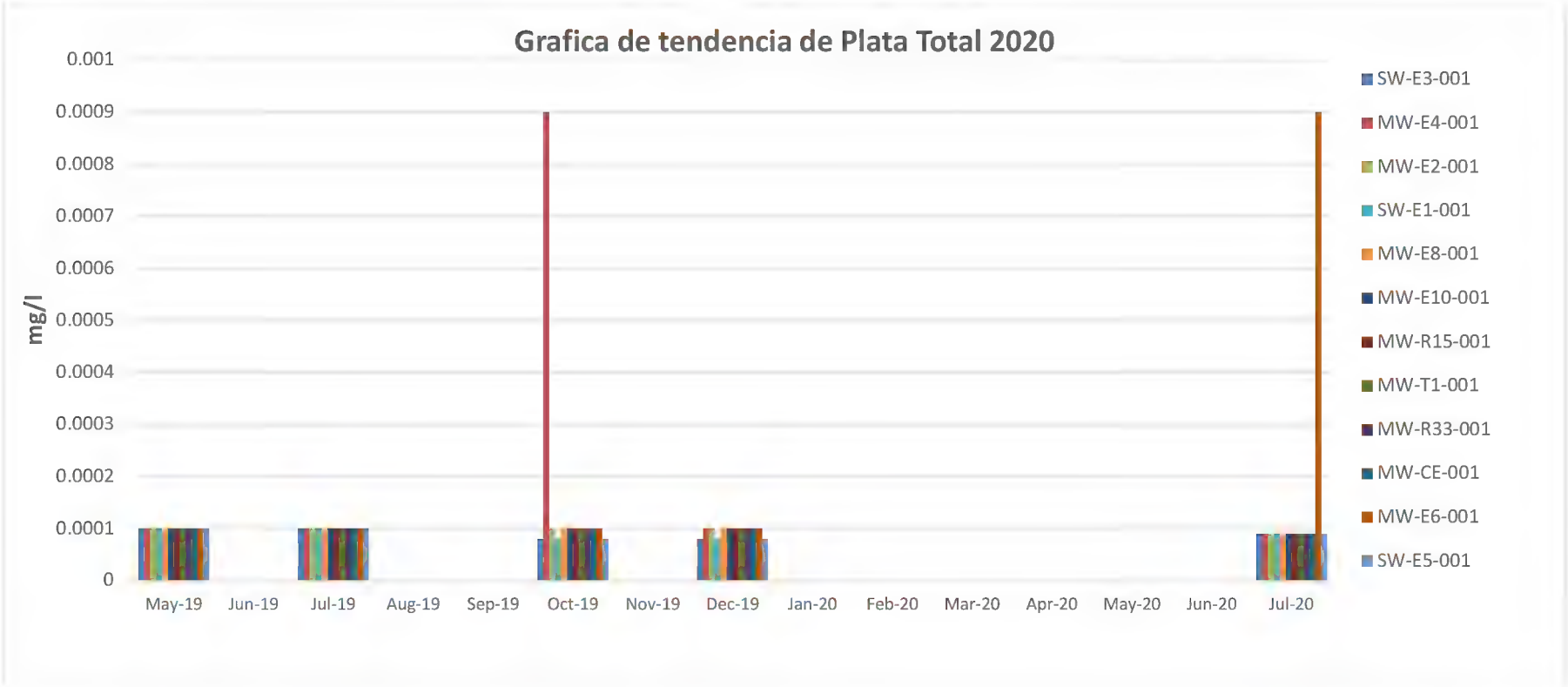
Las tablas de la 25 a la 45 y las gráficas de I a XX nos reflejan el comportamiento de los metales totales más importantes para nuestro muestreo marino costero.
Al pie de cada grafica explicaremos la tendencia de cada metal.

Tabla 25: Datos de Plata Total

Variable	Unidades	Punto	Trimestre				
			May-19	Jul-19	Oct-19	Dic-19	Jul-20
Plata Total	mg/l	SW-E3-001	0.00008	0.0001	0.0001	0.00008	0.00009
Plata Total	mg/l	MW-E4-001	0.0009	0.0001	0.0001	0.0001	0.00009
Plata Total	mg/l	MW-E2-001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.00009
Plata Total	mg/l	SW-E1-001	0.00008	0.0001	0.0001	0.00008	0.00009
Plata Total	mg/l	MW-E8-001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.00009
Plata Total	mg/l	MW-E10-001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.00009
Plata Total	mg/l	MW-R15-001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.00009
Plata Total	mg/l	MW-T1-001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.00009
Plata Total	mg/l	MW-R33-001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.00009
Plata Total	mg/l	MW-CE-001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.00009
Plata Total	mg/l	MW-E6-001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0009
Plata Total	mg/l	SW-E5-001	0.00008	0.0001	0.0001	0.00008	0.00009

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico I: Variaciones del Plata Total



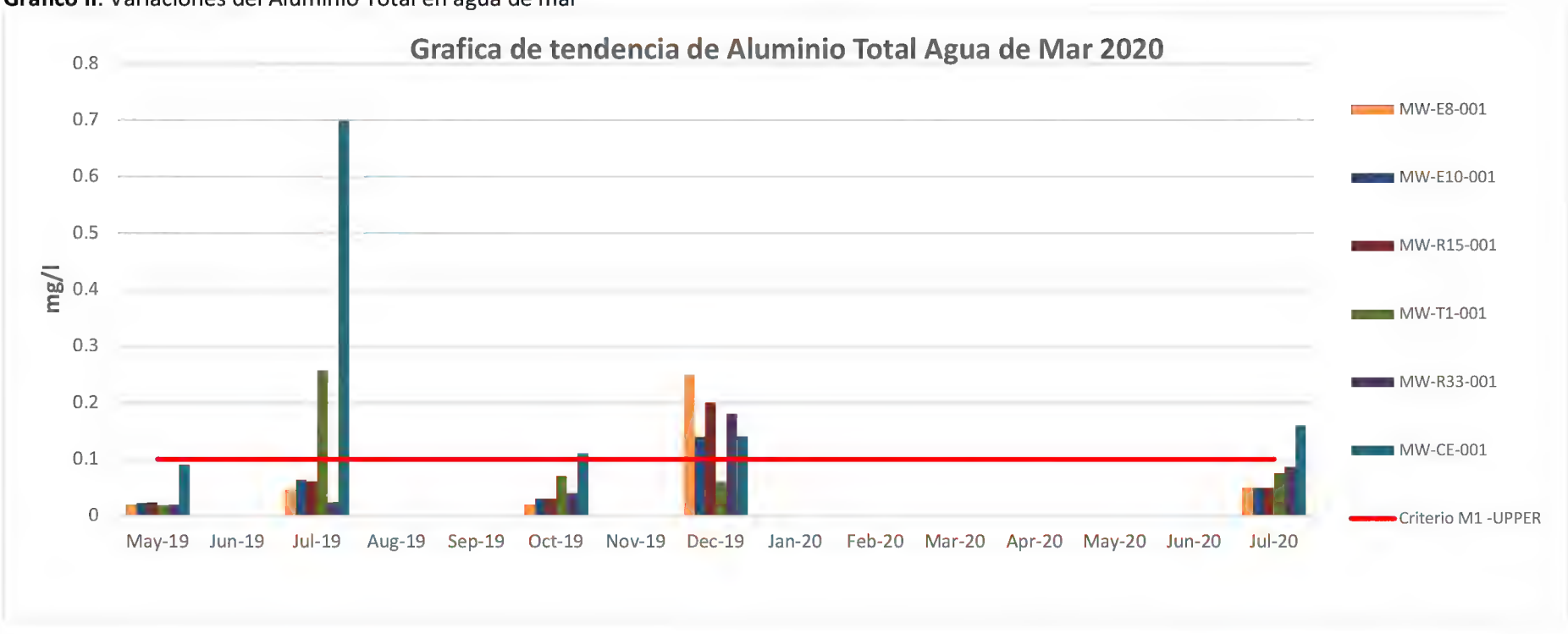
El parámetro Plata Total presenta una tendencia estable en 90% de las estaciones estudiadas. El muestreo de julio 2020 marca un valor por encima de la media en la estación MW-E6-001, pero esto es debido a la sensibilidad del método por lo que los límites de detección pueden variar para todas las muestras e inclusive puede variar para la misma muestra. (BUREAU VERITAS COMMODITIES AND TRADE DE PANAMA S.A.), se dara seguimiento en el próximo monitoreo.

Tabla 26: Datos de Aluminio Total en agua de mar

Variable	Unidades	Punto	Trimestre				
			May -19	Jul-19	Oct-19	Dic-19	Jul-20
Aluminio Total	mg/l	MW-E8-001	0.02	0.046	0.02	0.25	0.049
Aluminio Total	mg/l	MW-E10-001	0.022	0.063	0.03	0.14	0.049
Aluminio Total	mg/l	MW-R15-001	0.024	0.061	0.03	0.2	0.049
Aluminio Total	mg/l	MW-T1-001	0.018	0.257	0.07	0.06	0.075
Aluminio Total	mg/l	MW-R33-001	0.019	0.024	0.04	0.18	0.086
Aluminio Total	mg/l	MW-CE-001	0.09	0.699	0.11	0.14	0.16

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico II: Variaciones del Aluminio Total en agua de mar



La Grafica II nos muestra la tendencia del Aluminio Total con un leve incumplimiento en el punto de agua de mar SW-CE-001 ubicado al este del Puerto Internacional Punta Rincón, cerca de la desembocadura del Rio Caimito, influenciado por el estuario del Rio Caimito. Se seguirá con los muestreos trimestrales y se estará dando seguimiento con la tendencia.

Tabla 27: Datos de Aluminio Total en agua de estuario

Variable	Unidades	Punto	Trimestre				
			May -19	Jul-19	Oct-19	Dic-19	Jul-20
Aluminio Total	mg/l	SW-E3-001	0.075	0.651	0.22	1.076	0.45
Aluminio Total	mg/l	MW-E4-001	0.027	0.217	0.08	1.14	0.12
Aluminio Total	mg/l	MW-E2-001	1.376	0.267	0.33	0.92	0.53
Aluminio Total	mg/l	SW-E1-001	0.849	0.616	0.412	0.966	0.36
Aluminio Total	mg/l	MW-E6-001	1.395	0.139	0.09	0.17	0.12
Aluminio Total	mg/l	SW-E5-001	1.414	0.439	0.597	0.117	0.9

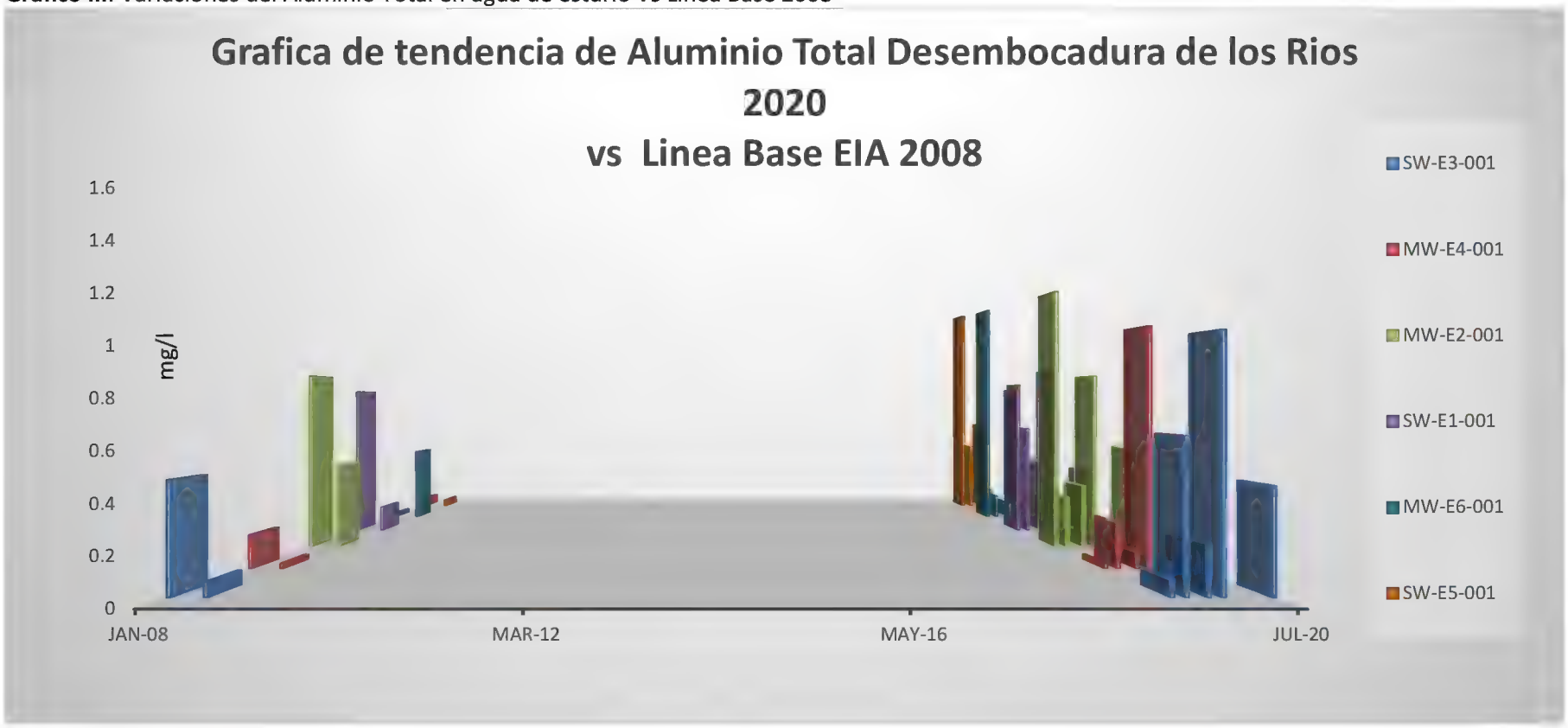
Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Tabla 28: Datos de Aluminio Total en agua de estuario LB 2008

Variable	Unidades	Punto	Trimestre	
			Ene -08	Jul-08
Aluminio Total	mg/l	SW-E3-001	0.474	0.065
Aluminio Total	mg/l	MW-E4-001	0.16	0.026
Aluminio Total	mg/l	MW-E2-001	0.92	0.44
Aluminio Total	mg/l	SW-E1-001	0.84	0.14
Aluminio Total	mg/l	MW-E6-001	0.025	0.44
Aluminio Total	mg/l	SW-E5-001	0.06	0.043

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico III: Variaciones del Aluminio Total en agua de esturio Vs Línea Base 2008



Para las aguas de estuario en las desembocadura de los Rios Petaquilla, Coclé del Norte y Rio caimito se hace una comparación de la tendencia con los resultados obtenidos en la línea base del 2008 y los resultados actuales y se observa un leve incrementos de los resultados, pero la presencia de este metal siempre estuvo marcada en los análisis hechos en estas estaciones de monitoreo. Cabe señalar que el incremento se detecta en estuarios fuera del área de influencia del proyecto.

Tabla 29: Datos de Arsénico Total

Variable	Unidades	Punto	Trimestre				
			May -19	Jul-19	Oct-19	Dic-19	Jul-20
Arsénico Total	mg/l	SW-E3-001	0.002	0.002	0.002	0.0001	0.001
Arsénico Total	mg/l	MW-E4-001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.001
Arsénico Total	mg/l	MW-E2-001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.001
Arsénico Total	mg/l	SW-E1-001	0.002	0.002	0.0001	0.0001	0.001
Arsénico Total	mg/l	MW-E8-001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.01
Arsénico Total	mg/l	MW-E10-001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.01
Arsénico Total	mg/l	MW-R15-001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.01
Arsénico Total	mg/l	MW-T1-001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.01
Arsénico Total	mg/l	MW-R33-001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.001
Arsénico Total	mg/l	MW-CE-001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.001
Arsénico Total	mg/l	MW-E6-001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.01
Arsénico Total	mg/l	SW-E5-001	0.002	0.002	0.0001	0.0001	0.001

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico IV: Variaciones del Arsénico Total.

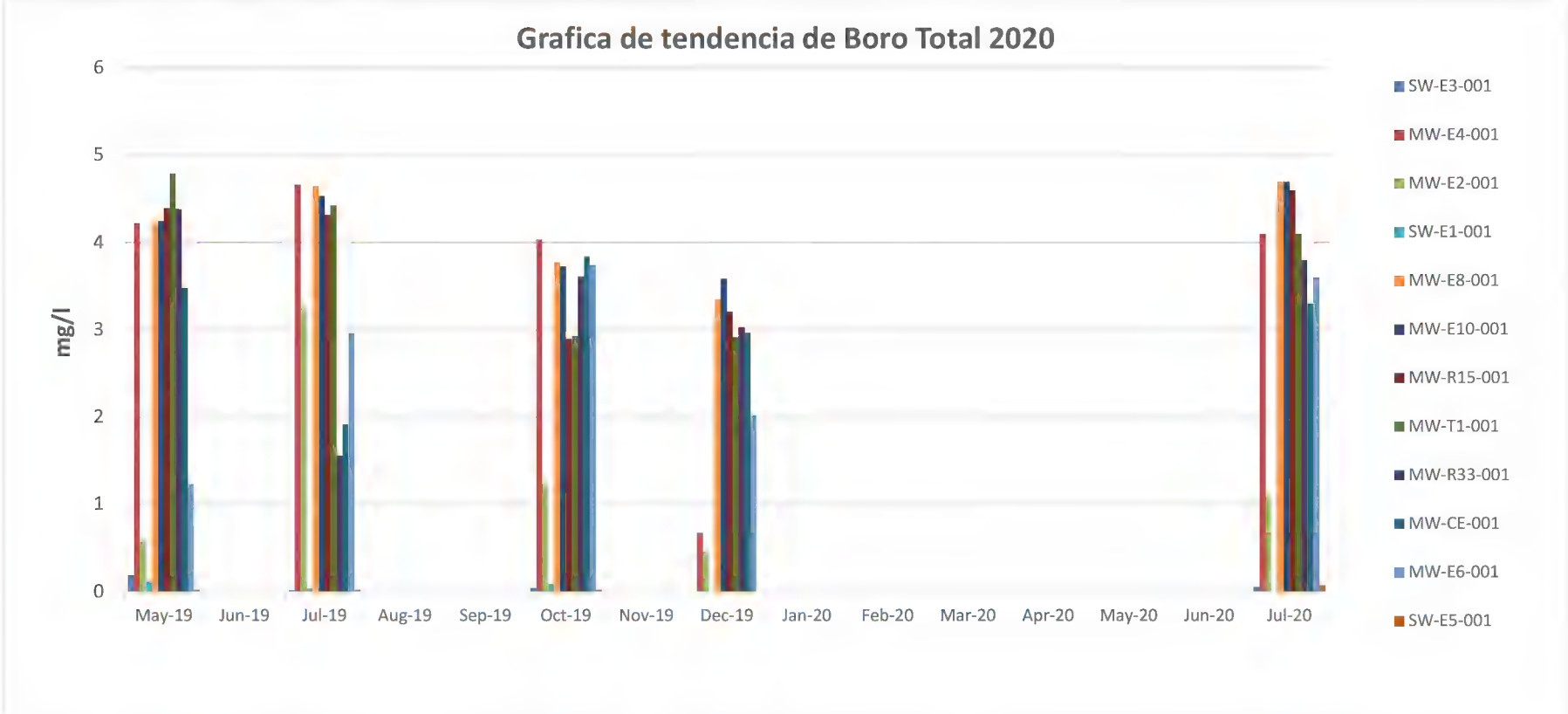
Los resultados obtenidos para el Arsénico Total por el laboratorio demuestran que no existe presencia de este elemento y por ende los mismos están por debajo el criterio ambiental del Anexo VIII, Apéndice B Tabla 1 del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III del proyecto Cobre Panama. La variación que se observa en los resultados del muestreo del julio 2020 es producto de aumento y variación de los límites de detección usados por el laboratorio (BUREAU VERITAS COMMODITIES AND TRADE DE PANAMA S.A.)

Tabla 30: Datos de Boro Total

Variable	Unidades	Punto	Trimestre				
			May -19	Jul-19	Oct-19	Dic-19	Jul-20
Boro Total	mg/l	SW-E3-001	0.196	0.021	0.046	0.003	0.059
Boro Total	mg/l	MW-E4-001	4.223	4.668	4.032	0.677	4.1
Boro Total	mg/l	MW-E2-001	0.58	3.247	1.238	0.461	1.1
Boro Total	mg/l	SW-E1-001	0.117	0.04	0.088	0.003	0.011
Boro Total	mg/l	MW-E8-001	4.214	4.647	3.776	3.353	4.7
Boro Total	mg/l	MW-E10-001	4.251	4.534	3.729	3.589	4.7
Boro Total	mg/l	MW-R15-001	4.39	4.319	2.898	3.212	4.6
Boro Total	mg/l	MW-T1-001	4.789	4.428	2.933	2.917	4.1
Boro Total	mg/l	MW-R33-001	4.384	1.562	3.613	3.028	3.8
Boro Total	mg/l	MW-CE-001	3.48	1.919	3.845	2.968	3.3
Boro Total	mg/l	MW-E6-001	1.238	2.964	3.743	2.026	3.6
Boro Total	mg/l	SW-E5-001	0.022	0.023	0.025	0.003	0.077

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico V: Variaciones del Boro Total



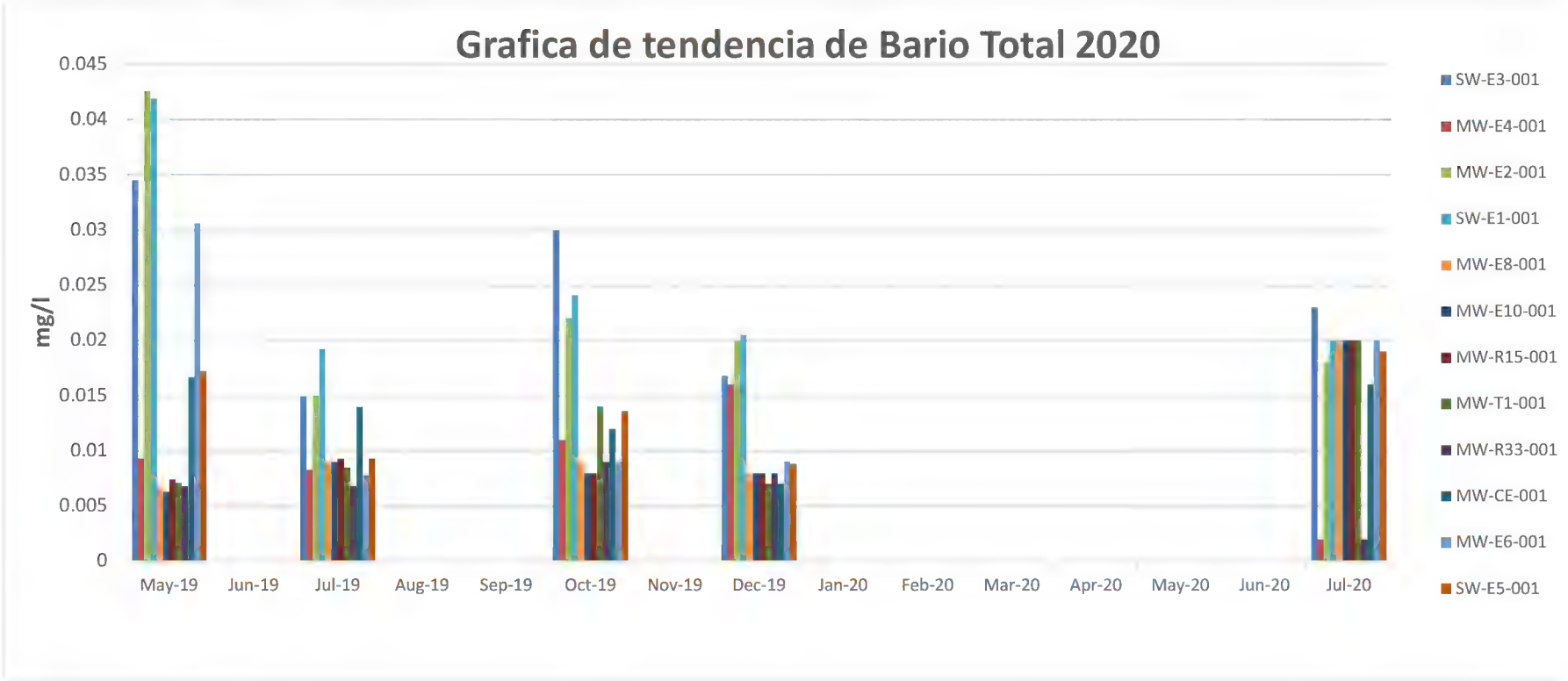
El parámetro Boro Total presenta una tendencia estable en todas las estaciones estudiadas. Los resultados en el agua de mar marcan un promedio alrededor de 3.33 mg/l, en cuanto para el agua de estuario superficial los resultados no sobrepasan los 0.05 mg/l. Este parámetro no mantiene criterio ambiental seleccionado.

Tabla 31: Datos de Bario Total

Variable	Unidades	Punto	Trimestre				
			May -19	Jul-19	Oct-19	Dic-19	Jul-20
Bario Total	mg/l	SW-E3-001	0.0345	0.0149	0.0149	0.0345	0.023
Bario Total	mg/l	MW-E4-001	0.0093	0.0083	0.0083	0.0093	0.002
Bario Total	mg/l	MW-E2-001	0.0426	0.015	0.015	0.0426	0.018
Bario Total	mg/l	SW-E1-001	0.0419	0.0192	0.0192	0.0419	0.02
Bario Total	mg/l	MW-E8-001	0.0068	0.009	0.009	0.0068	0.02
Bario Total	mg/l	MW-E10-001	0.0063	0.009	0.009	0.0063	0.02
Bario Total	mg/l	MW-R15-001	0.0074	0.0093	0.0093	0.0074	0.02
Bario Total	mg/l	MW-T1-001	0.0071	0.0085	0.0085	0.0071	0.02
Bario Total	mg/l	MW-R33-001	0.0068	0.0068	0.0068	0.0068	0.002
Bario Total	mg/l	MW-CE-001	0.0167	0.014	0.014	0.0167	0.016
Bario Total	mg/l	MW-E6-001	0.0306	0.0078	0.0078	0.0306	0.02
Bario Total	mg/l	SW-E5-001	0.0172	0.0093	0.0093	0.0172	0.019

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico VI: Variaciones del Bario Total.



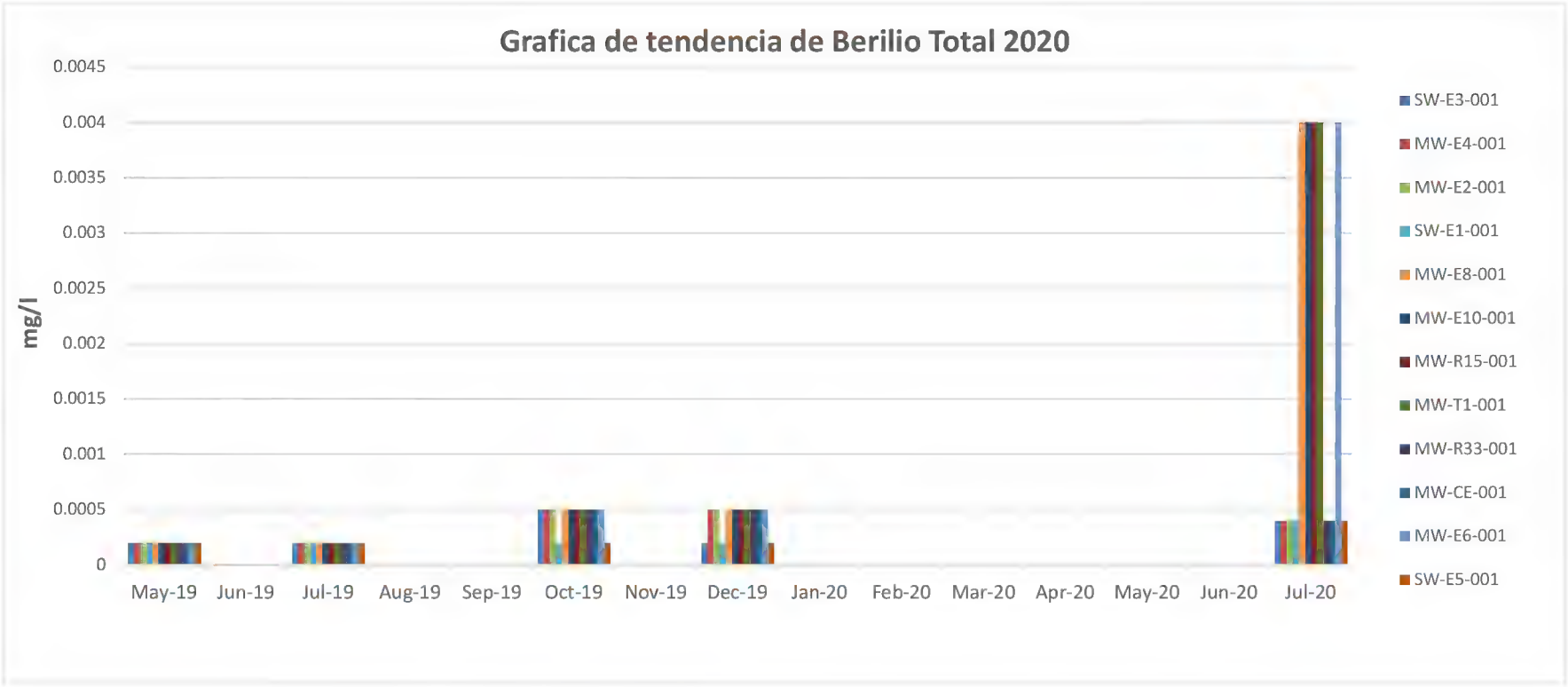
El parámetro Bario Total presenta una tendencia estable en todas las estaciones estudiadas en los últimos dos muestreos diciembre 2019 y julio 2020. Los resultados en los dos tipos de agua marcan un promedio alrededor de 0.02 mg/l. Este parámetro no mantiene criterio ambiental seleccionado.

Tabla 32: Datos de Berilio Total

Variable	Unidades	Punto	Trimestre				
			May -19	Jul-19	Oct-19	Dic-19	Jul-20
BerilioTotal	mg/l	SW-E3-001	0.0002	0.0002	0.0005	0.0002	0.0004
BerilioTotal	mg/l	MW-E4-001	0.0002	0.0002	0.0005	0.0005	0.0004
BerilioTotal	mg/l	MW-E2-001	0.0002	0.0002	0.0005	0.0005	0.0004
BerilioTotal	mg/l	SW-E1-001	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0004
BerilioTotal	mg/l	MW-E8-001	0.0002	0.0002	0.0005	0.0005	0.004
BerilioTotal	mg/l	MW-E10-001	0.0002	0.0002	0.0005	0.0005	0.004
BerilioTotal	mg/l	MW-R15-001	0.0002	0.0002	0.0005	0.0005	0.004
BerilioTotal	mg/l	MW-T1-001	0.0002	0.0002	0.0005	0.0005	0.004
BerilioTotal	mg/l	MW-R33-001	0.0002	0.0002	0.0005	0.0005	0.0004
BerilioTotal	mg/l	MW-CE-001	0.0002	0.0002	0.0005	0.0005	0.0004
BerilioTotal	mg/l	MW-E6-001	0.0002	0.0002	0.0005	0.0005	0.004
BerilioTotal	mg/l	SW-E5-001	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0004

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico VII: Variaciones del Berilio Total.



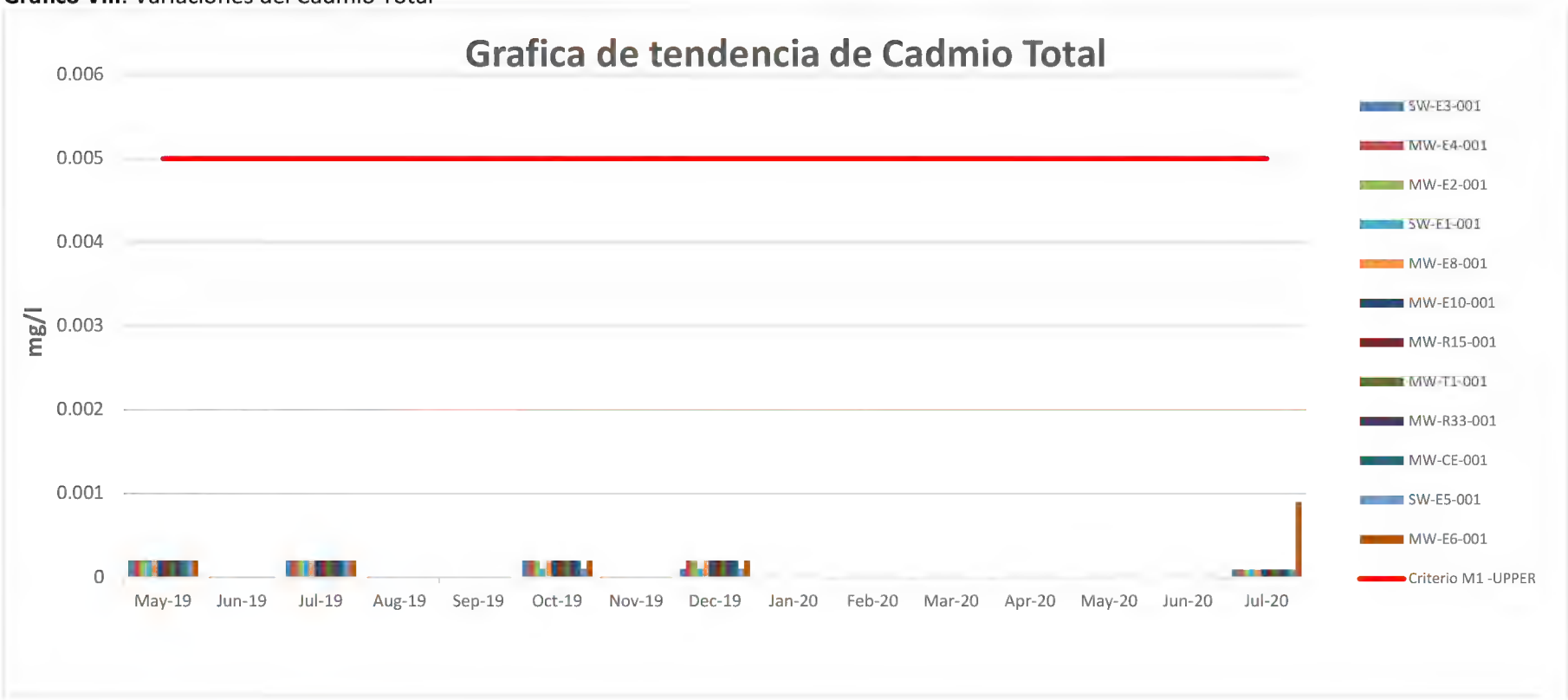
Los resultados obtenidos para el Berilio Total por el laboratorio demuestran que no existe presencia de este elemento. El alza que se observa en los resultados del muestreo del julio 2020 es producto del aumento y variación de los límites de detección usados por el laboratorio (BUREAU VERITAS COMMODITIES AND TRADE DE PANAMA S.A.)

Tabla 33: Datos de Cadmio Total

Variable	Unidades	Punto	Trimestre				
			May -19	Jul-19	Oct-19	Dic-19	Jul-20
Cadmio Total	mg/l	SW-E3-001	0.0002	0.0002	0.0002	0.0001	0.00009
Cadmio Total	mg/l	MW-E4-001	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.00009
Cadmio Total	mg/l	MW-E2-001	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.00009
Cadmio Total	mg/l	SW-E1-001	0.0002	0.0002	0.0001	0.0001	0.00009
Cadmio Total	mg/l	MW-E8-001	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.00009
Cadmio Total	mg/l	MW-E10-001	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.00009
Cadmio Total	mg/l	MW-R15-001	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.00009
Cadmio Total	mg/l	MW-T1-001	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.00009
Cadmio Total	mg/l	MW-R33-001	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.00009
Cadmio Total	mg/l	MW-CE-001	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.00009
Cadmio Total	mg/l	MW-E6-001	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0009
Cadmio Total	mg/l	SW-E5-001	0.0002	0.0002	0.0002	0.0001	0.00009

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico VIII: Variaciones del Cadmio Total



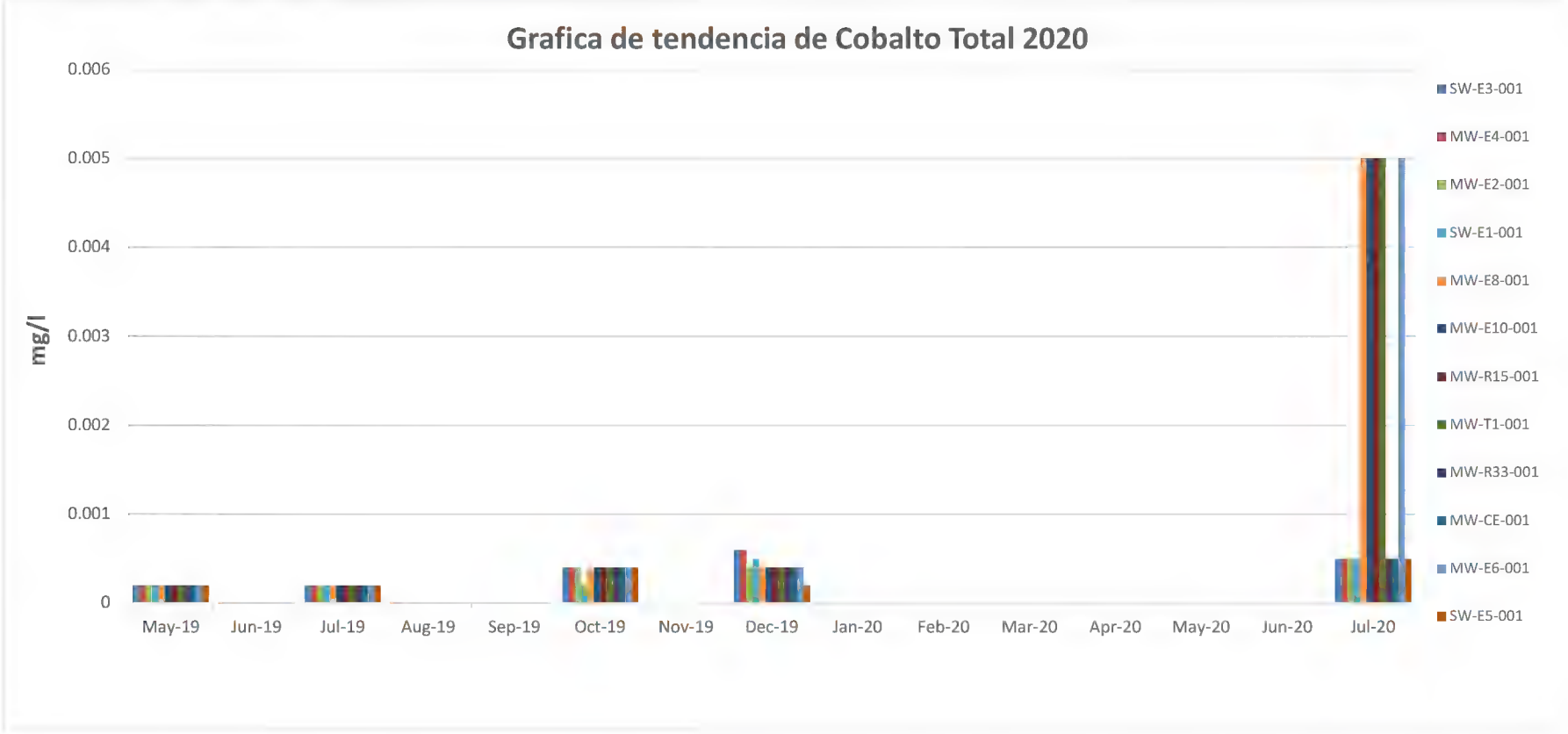
Los resultados obtenidos para el Cadmio Total por el laboratorio demuestran que no existe presencia de este elemento y lo que se refleja en la gráfica es el límite de detección usado por el laboratorio y por ende los mismos están por debajo del criterio ambiental del Anexo VIII, Apéndice B Tabla 1 del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III del proyecto Cobre Panama.

Tabla 34: Datos de Cobalto Total

Variable	Unidades	Punto	Trimestre				
			May -19	Jul-19	Oct-19	Dic-19	Jul-20
Cobalto Total	mg/l	SW-E3-001	0.0002	0.0002	0.0004	0.0006	0.0005
Cobalto Total	mg/l	MW-E4-001	0.0002	0.0002	0.0004	0.0006	0.0005
Cobalto Total	mg/l	MW-E2-001	0.0002	0.0002	0.0004	0.0004	0.0005
Cobalto Total	mg/l	SW-E1-001	0.0002	0.0002	0.0002	0.0005	0.0005
Cobalto Total	mg/l	MW-E8-001	0.0002	0.0002	0.0004	0.0004	0.005
Cobalto Total	mg/l	MW-E10-001	0.0002	0.0002	0.0004	0.0004	0.005
Cobalto Total	mg/l	MW-R15-001	0.0002	0.0002	0.0004	0.0004	0.005
Cobalto Total	mg/l	MW-T1-001	0.0002	0.0002	0.0004	0.0004	0.005
Cobalto Total	mg/l	MW-R33-001	0.0002	0.0002	0.0004	0.0004	0.0005
Cobalto Total	mg/l	MW-CE-001	0.0002	0.0002	0.0004	0.0004	0.0005
Cobalto Total	mg/l	MW-E6-001	0.0002	0.0002	0.0004	0.0004	0.005
Cobalto Total	mg/l	SW-E5-001	0.0002	0.0002	0.0004	0.0002	0.0005

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico IX: Variaciones del Cobalto Total.



Los resultados obtenidos para el Cobalto Total por el laboratorio demuestran que no existe presencia de este elemento y lo que se refleja en la gráfica es el límite de detección usado por el laboratorio. El alza que se observa en los resultados del muestreo del julio 2020 es producto del aumento y variación de los límites de detección usados por el laboratorio (BUREAU VERITAS COMMODITIES AND TRADE DE PANAMA S.A.)
Este parámetro no tienen criterio de cumplimiento.

Tabla 35: Datos de Cromo Total

Variable	Unidades	Punto	Trimestre				
			May -19	Jul-19	Oct-19	Dic-19	Jul-20
Cromo Total	mg/l	SW-E3-001	0.0005	0.0005	0.001	0.0021	0.005
Cromo Total	mg/l	MW-E4-001	0.0005	0.0005	0.001	0.002	0.005
Cromo Total	mg/l	MW-E2-001	0.0005	0.0005	0.001	0.001	0.005
Cromo Total	mg/l	SW-E1-001	0.0005	0.0005	0.0011	0.0012	0.005
Cromo Total	mg/l	MW-E8-001	0.0005	0.0005	0.001	0.001	0.05
Cromo Total	mg/l	MW-E10-001	0.0005	0.0005	0.001	0.001	0.05
Cromo Total	mg/l	MW-R15-001	0.0005	0.0005	0.001	0.001	0.05
Cromo Total	mg/l	MW-T1-001	0.0005	0.0005	0.001	0.001	0.05
Cromo Total	mg/l	MW-R33-001	0.0005	0.0005	0.001	0.001	0.005
Cromo Total	mg/l	MW-CE-001	0.0005	0.0005	0.001	0.001	0.005
Cromo Total	mg/l	MW-E6-001	0.0005	0.0005	0.001	0.001	0.05
Cromo Total	mg/l	SW-E5-001	0.0005	0.0005	0.0012	0.0007	0.005

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico X: Variaciones del Cromo Total.

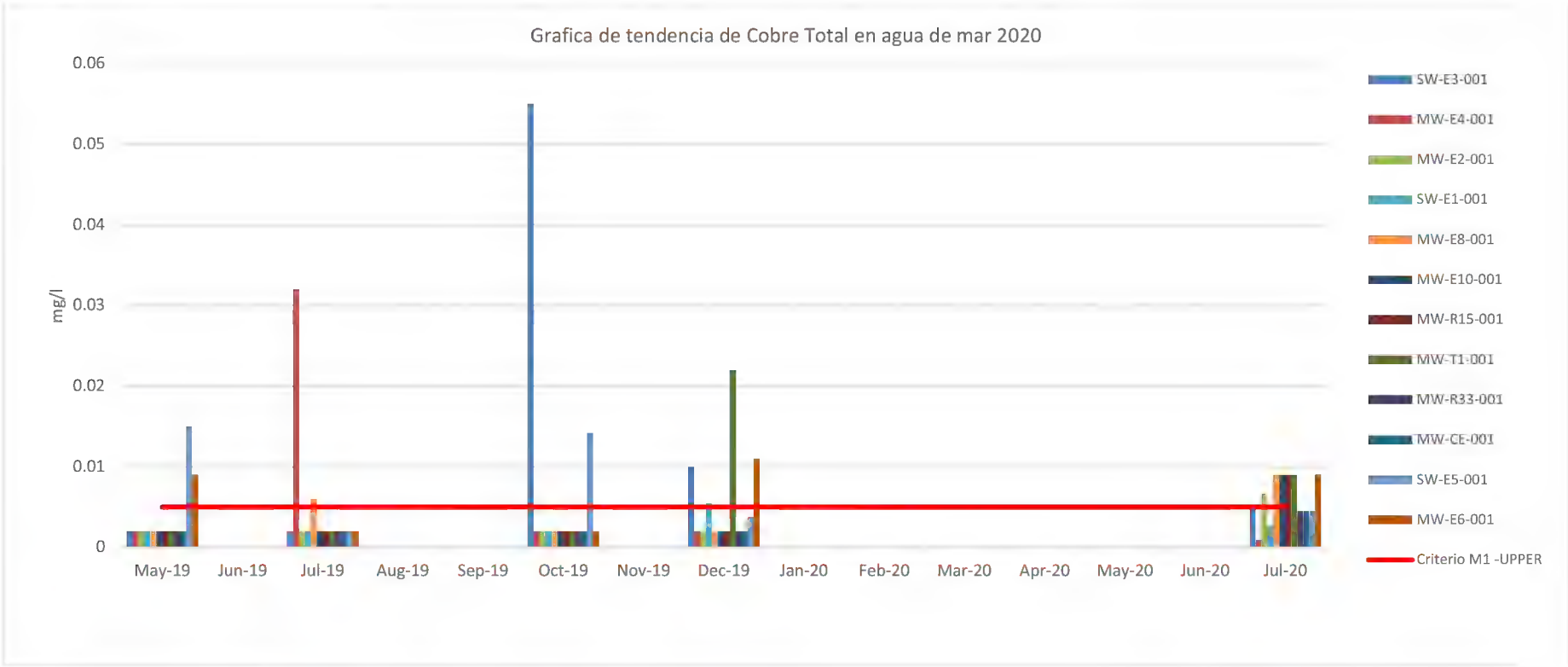
Los resultados obtenidos para el Cromo Total por el laboratorio demuestran que no existe presencia de este elemento en las estaciones monitoreadas y lo que se refleja en la gráfica es el límite de detección usado por el laboratorio. El alza que se observa en los resultados del muestreo del julio 2020 es producto del aumento y variación de los límites de detección usados por el laboratorio (BUREAU VERITAS COMMODITIES AND TRADE DE PANAMA S.A.). Además, los resultados aún están por debajo el criterio ambiental del Anexo VIII, Apéndice B Tabla 1 del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III del proyecto Cobre Panama.

Tabla 36: Datos de Cobre Total

Variable	Unidades	Punto	Trimestre				
			May -19	Jul-19	Oct-19	Dic-19	Jul-20
Cobre Total	mg/l	SW-E3-001	0.002	0.002	0.055	0.01	0.0053
Cobre Total	mg/l	MW-E4-001	0.002	0.032	0.002	0.002	0.0009
Cobre Total	mg/l	MW-E2-001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.0066
Cobre Total	mg/l	SW-E1-001	0.002	0.002	0.002	0.0055	0.0027
Cobre Total	mg/l	MW-E8-001	0.002	0.006	0.002	0.002	0.009
Cobre Total	mg/l	MW-E10-001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.009
Cobre Total	mg/l	MW-R15-001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.009
Cobre Total	mg/l	MW-T1-001	0.002	0.002	0.002	0.022	0.009
Cobre Total	mg/l	MW-R33-001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.0045
Cobre Total	mg/l	MW-CE-001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.0045
Cobre Total	mg/l	MW-E6-001	0.009	0.002	0.002	0.011	0.009
Cobre Total	mg/l	SW-E5-001	0.015	0.002	0.0142	0.0038	0.0045

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico XI: Variaciones del Cobre Total.



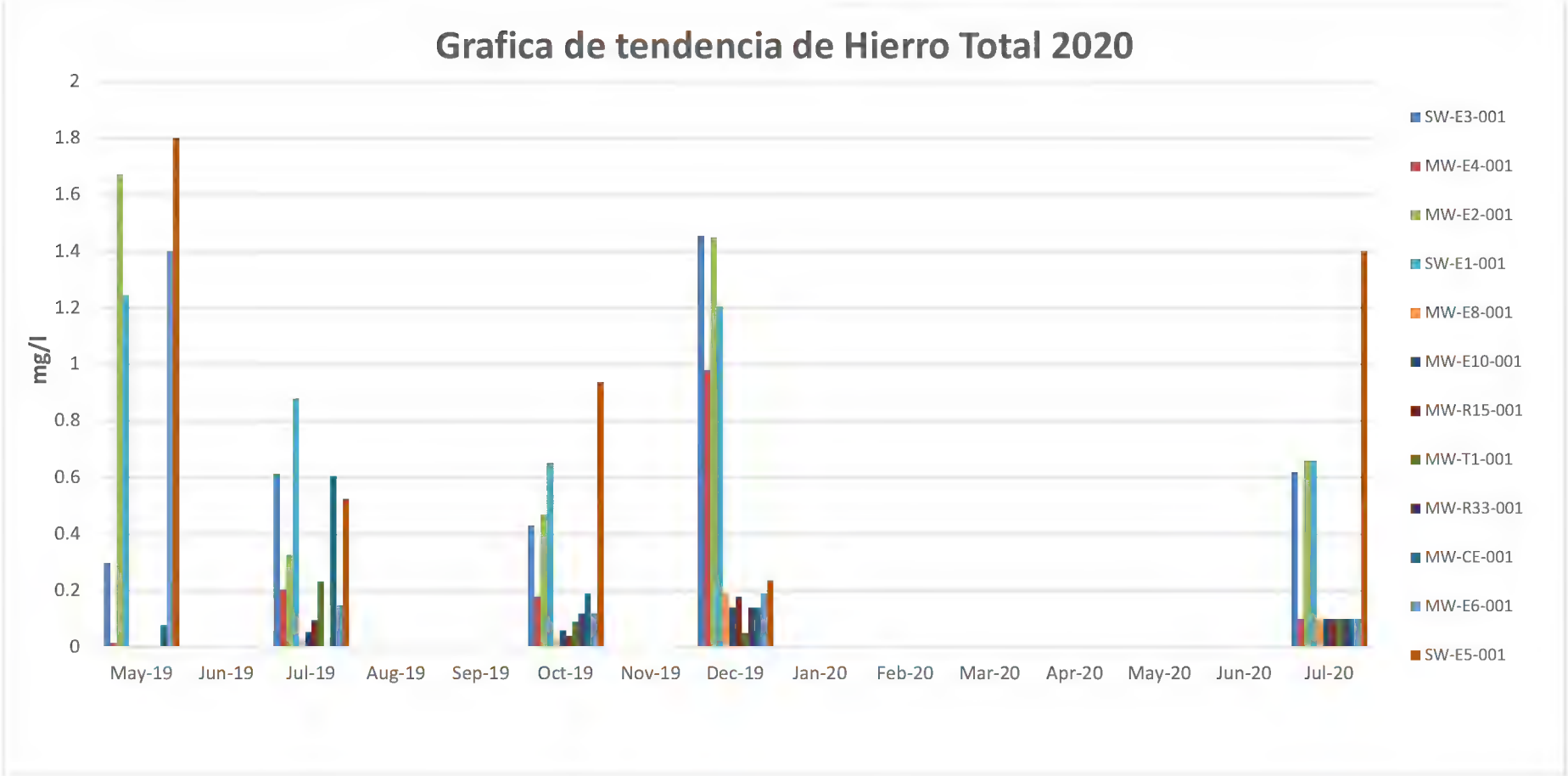
Los resultados obtenidos para el Cobre Total por el laboratorio demuestran que existe la presencia de este elemento en el 50% de las estaciones de monitoreo representadas en la gráfica. Los resultados sobrepasan el criterio ambiental del Anexo VIII, Apéndice B Tabla 1 del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III del proyecto Cobre Panama. Como se puede observar, puntos como los de la desembocadura del Rio Petaquilla MW-E6-001 y Coclé del Norte MW-E2-001 son estaciones que no son influenciados por nuestro proyecto, lo que nos indica que el mismo se encuentra de forma natural en las aguas de los puntos analizados.

Tabla 37: Datos de Hierro Total

Variable	Unidades	Punto	Trimestre				
			May -19	Jul-19	Oct-19	Dic-19	Jul-20
Hierro Total	mg/l	SW-E3-001	0.298	0.614	0.43	1.455	0.62
Hierro Total	mg/l	MW-E4-001	0.014	0.205	0.18	0.98	0.1
Hierro Total	mg/l	MW-E2-001	1.672	0.327	0.47	1.45	0.66
Hierro Total	mg/l	SW-E1-001	1.245	0.879	0.652	1.206	0.66
Hierro Total	mg/l	MW-E8-001	0.005	0.021	0.03	0.19	0.1
Hierro Total	mg/l	MW-E10-001	0.005	0.055	0.06	0.14	0.1
Hierro Total	mg/l	MW-R15-001	0.005	0.096	0.04	0.18	0.1
Hierro Total	mg/l	MW-T1-001	0.005	0.232	0.09	0.05	0.1
Hierro Total	mg/l	MW-R33-001	0.005	0.005	0.12	0.14	0.1
Hierro Total	mg/l	MW-CE-001	0.078	0.605	0.19	0.14	0.1
Hierro Total	mg/l	MW-E6-001	1.401	0.148	0.12	0.19	0.1
Hierro Total	mg/l	SW-E5-001	1.801	0.525	0.937	0.237	1.4

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico XII: Variaciones del Hierro Total.



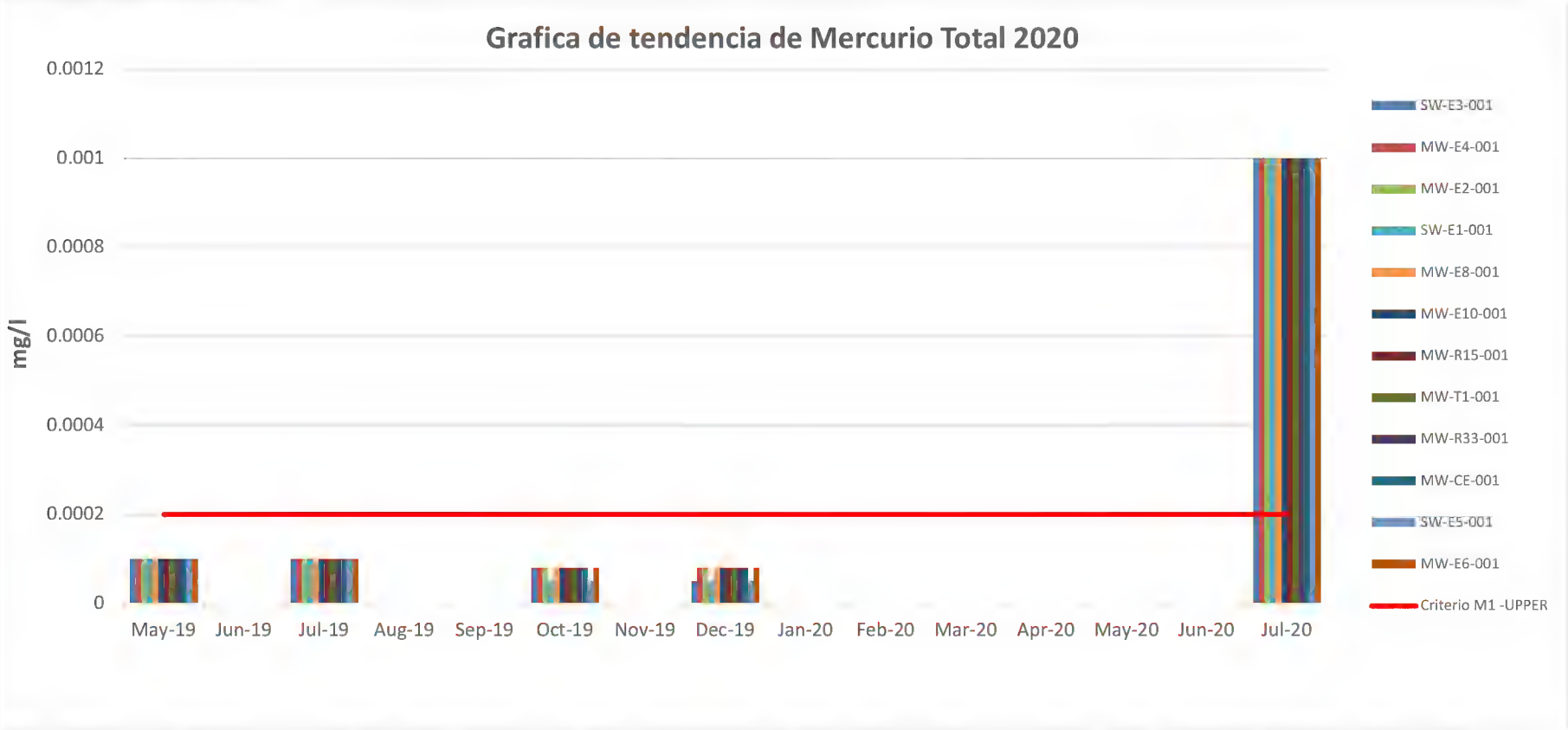
La grafica del Hierro Total nos refleja la presencia de este metal en las estaciones en la mayoría de los muestreos realizados. En el muestreo de julio 2020 se observa que la mayor concentración de este metal se encuentra en la desembocadura de los Rios Petaquilla y Rio Coclé del Norte, estaciones que no son influenciadas directamente por nuestro proyecto en la actualidad. Este parámetro no tienen criterio de cumplimiento.

Tabla 38: Datos de Mercurio Total

Variable	Unidades	Punto	Trimestre				
			May -19	Jul-19	Oct-19	Dic-19	Jul-20
Mercurio Total	mg/l	SW-E3-001	0.0001	0.0001	0.00008	0.00005	0.001
Mercurio Total	mg/l	MW-E4-001	0.0001	0.0001	0.00008	0.00008	0.001
Mercurio Total	mg/l	MW-E2-001	0.0001	0.0001	0.00008	0.00008	0.001
Mercurio Total	mg/l	SW-E1-001	0.0001	0.0001	0.00005	0.00005	0.001
Mercurio Total	mg/l	MW-E8-001	0.0001	0.0001	0.00008	0.00008	0.001
Mercurio Total	mg/l	MW-E10-001	0.0001	0.0001	0.00008	0.00008	0.001
Mercurio Total	mg/l	MW-R15-001	0.0001	0.0001	0.00008	0.00008	0.001
Mercurio Total	mg/l	MW-T1-001	0.0001	0.0001	0.00008	0.00008	0.001
Mercurio Total	mg/l	MW-R33-001	0.0001	0.0001	0.00008	0.00008	0.001
Mercurio Total	mg/l	MW-CE-001	0.0001	0.0001	0.00008	0.00008	0.001
Mercurio Total	mg/l	MW-E6-001	0.0001	0.0001	0.00008	0.00008	0.001
Mercurio Total	mg/l	SW-E5-001	0.0001	0.0001	0.00005	0.00005	0.001

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico XIII: Variaciones del Mercurio Total



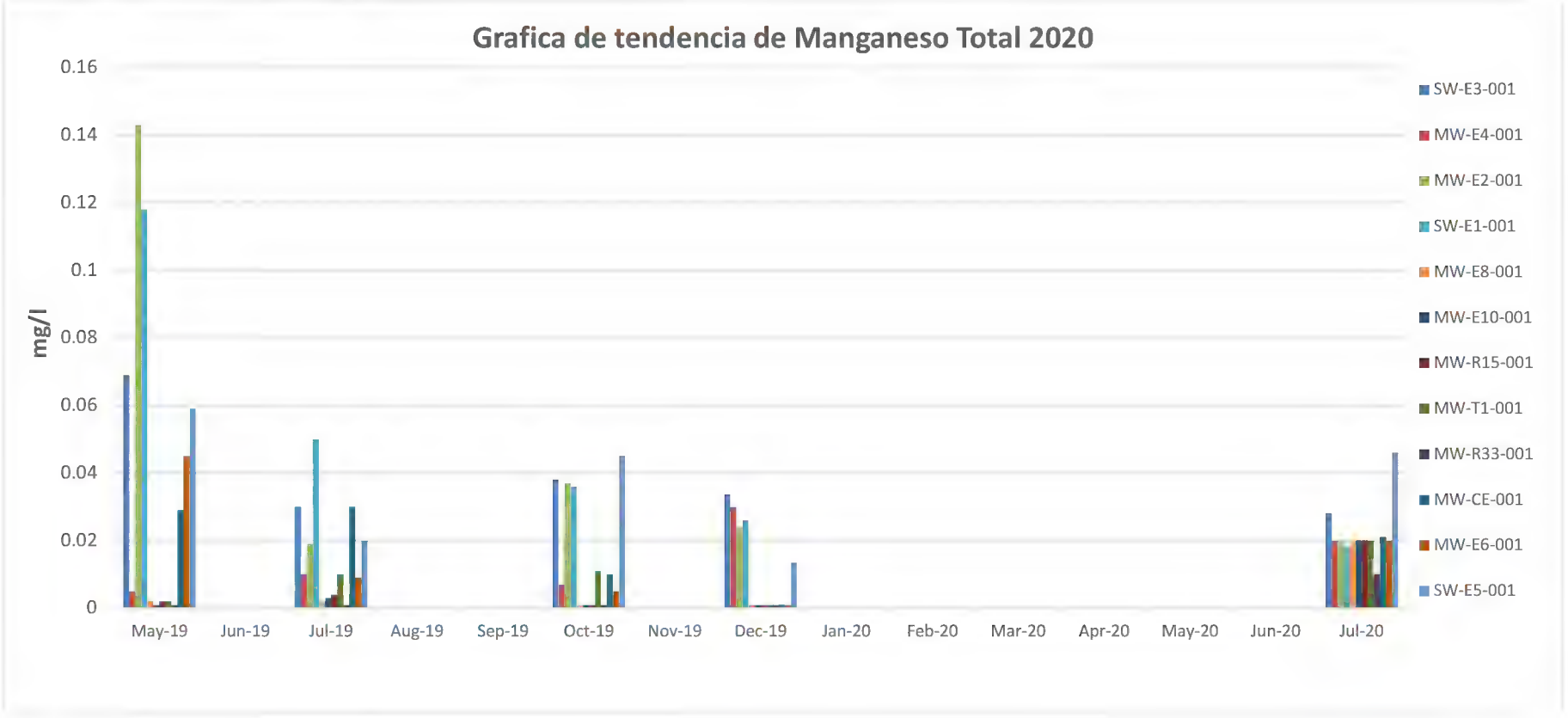
Los resultados obtenidos para el Mercurio Total por el laboratorio demuestran que no existe presencia de este elemento en las estaciones monitoreadas y lo que se refleja en la gráfica es el límite de detección usado por el laboratorio. El alza e incumplimiento que se observa en los resultados del muestreo del julio 2020 es producto del aumento y variación de los límites de detección usados por el laboratorio (BUREAU VERITAS COMMODITIES AND TRADE DE PANAMA S.A.).

Tabla 39: Datos de Manganeso Total

Variable	Unidades	Punto	Trimestre				
			May -19	Jul-19	Oct-19	Dic-19	Jul-20
Manganeso Total	mg/l	SW-E3-001	0.069	0.03	0.038	0.0336	0.028
Manganeso Total	mg/l	MW-E4-001	0.005	0.01	0.007	0.03	0.02
Manganeso Total	mg/l	MW-E2-001	0.143	0.019	0.037	0.024	0.02
Manganeso Total	mg/l	SW-E1-001	0.118	0.05	0.0359	0.026	0.018
Manganeso Total	mg/l	MW-E8-001	0.002	0.002	0.001	0.001	0.02
Manganeso Total	mg/l	MW-E10-001	0.001	0.003	0.001	0.001	0.02
Manganeso Total	mg/l	MW-R15-001	0.002	0.004	0.001	0.001	0.02
Manganeso Total	mg/l	MW-T1-001	0.002	0.01	0.011	0.001	0.02
Manganeso Total	mg/l	MW-R33-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.01
Manganeso Total	mg/l	MW-CE-001	0.029	0.03	0.01	0.001	0.021
Manganeso Total	mg/l	MW-E6-001	0.045	0.009	0.005	0.001	0.02
Manganeso Total	mg/l	SW-E5-001	0.059	0.02	0.0451	0.0134	0.046

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico XIV: Variaciones del Manganeso Total



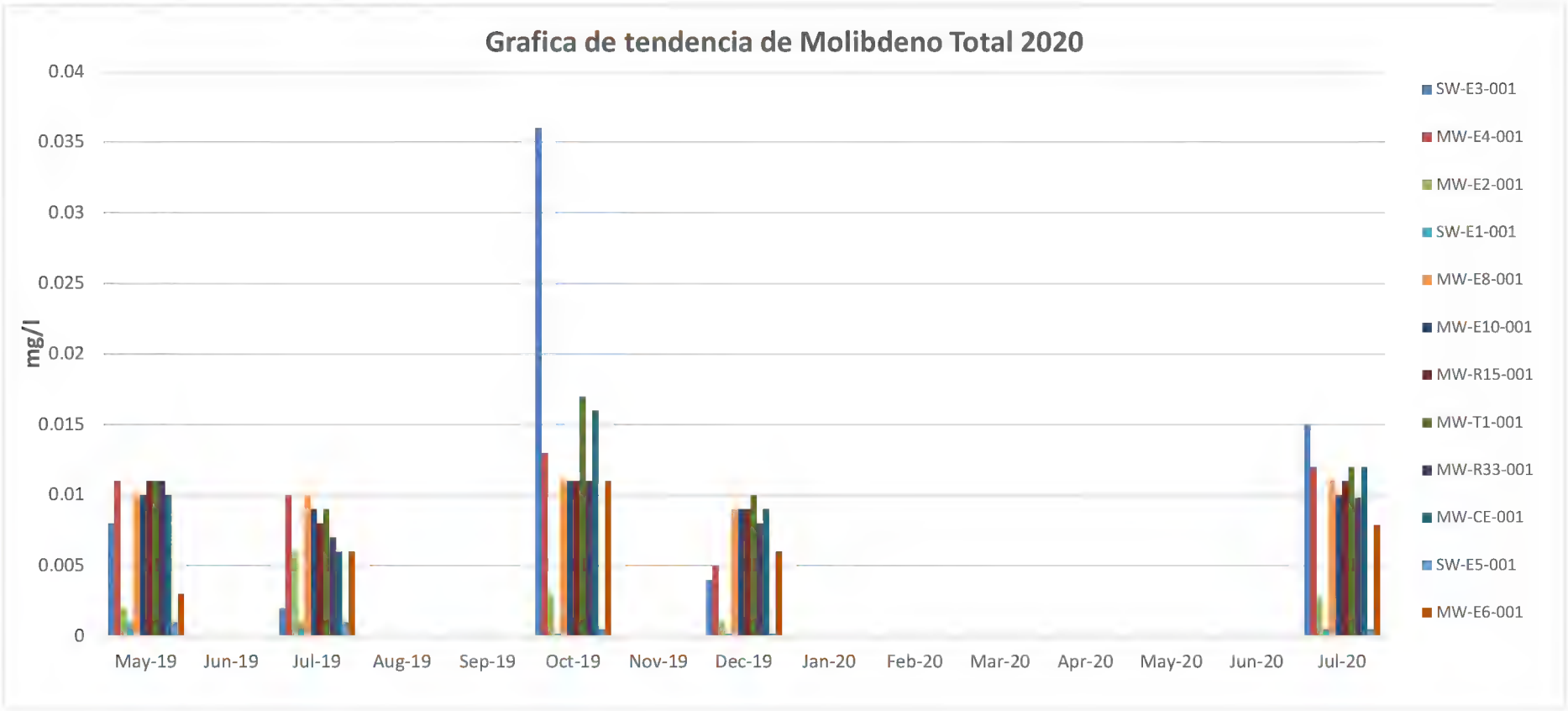
La grafica del Manganeso Total nos refleja la presencia de este metal en las estaciones con una tendencia estable. En el muestreo de julio 2020 el promedio marcado en todas las estaciones no sobrepasa los 0.022 mg/l .Este parámetro no tienen criterio de cumplimiento.

Tabla 40: Datos de Molibdeno Total

Variable	Unidades	Punto	Trimestre				
			May -19	Jul-19	Oct-19	Dic-19	Jul-20
Molibdeno Total	mg/l	SW-E3-001	0.008	0.002	0.036	0.004	0.015
Molibdeno Total	mg/l	MW-E4-001	0.011	0.01	0.013	0.005	0.012
Molibdeno Total	mg/l	MW-E2-001	0.002	0.006	0.003	0.001	0.0027
Molibdeno Total	mg/l	SW-E1-001	0.001	0.001	0.0002	0.0002	0.0005
Molibdeno Total	mg/l	MW-E8-001	0.01	0.01	0.011	0.009	0.011
Molibdeno Total	mg/l	MW-E10-001	0.01	0.009	0.011	0.009	0.01
Molibdeno Total	mg/l	MW-R15-001	0.011	0.008	0.011	0.009	0.011
Molibdeno Total	mg/l	MW-T1-001	0.011	0.009	0.017	0.01	0.012
Molibdeno Total	mg/l	MW-R33-001	0.011	0.007	0.011	0.008	0.0098
Molibdeno Total	mg/l	MW-CE-001	0.01	0.006	0.016	0.009	0.012
Molibdeno Total	mg/l	MW-E6-001	0.003	0.006	0.011	0.006	0.0079
Molibdeno Total	mg/l	SW-E5-001	0.001	0.001	0.0005	0.0002	0.0005

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico XV: Variaciones del Molibdeno Total



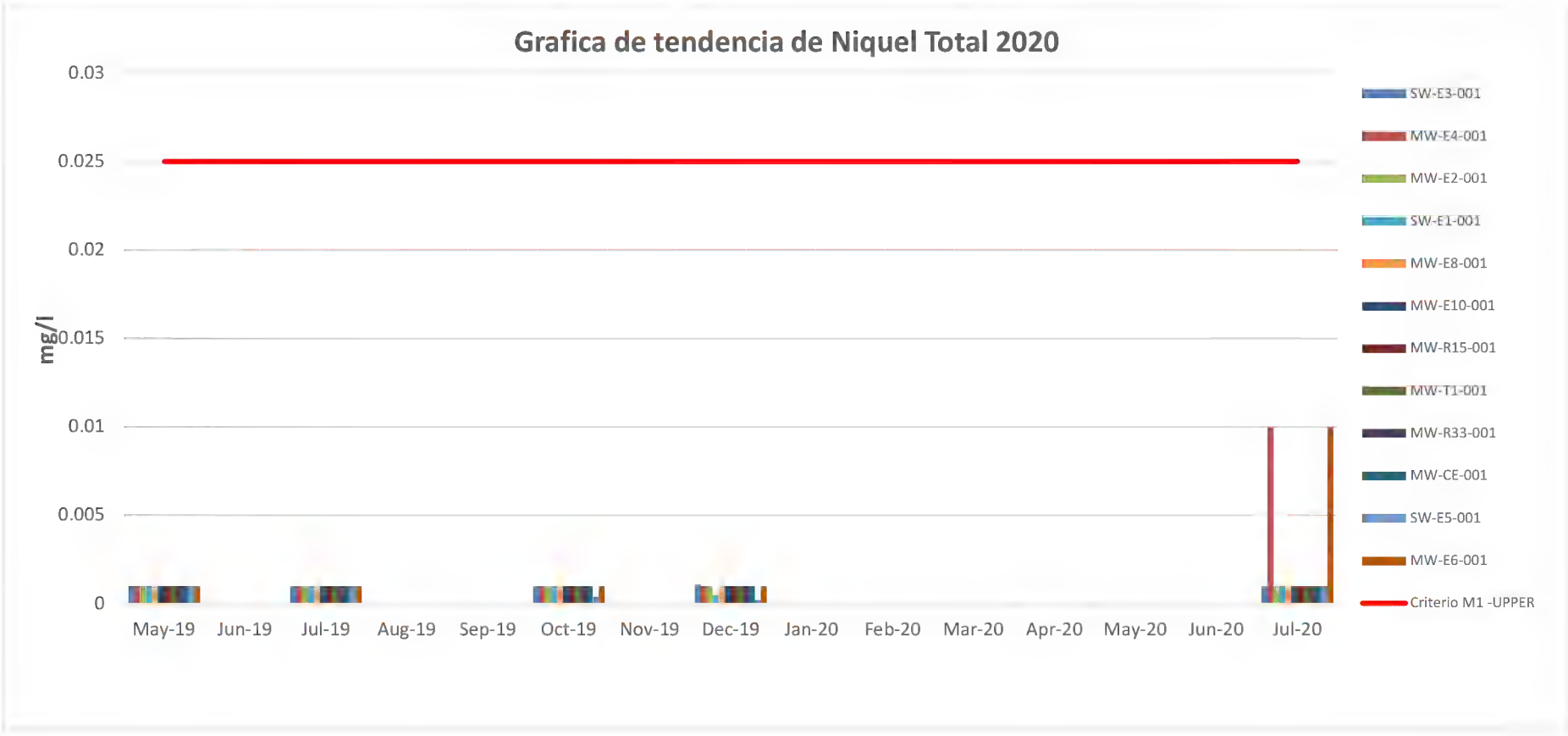
La grafica del Molibdeno Total nos refleja la presencia de este metal en las estaciones con una tendencia estable en los dos últimos muestreos diciembre 2019 y julio 2020 el promedio marcado en todas las estaciones no sobrepasa los 0.008 mg/l .Este parámetro no tienen criterio de cumplimiento.

Tabla 41: Datos de Níquel Total

Variable	Unidades	Punto	Trimestre				
			May -19	Jul-19	Oct-19	Dic-19	Jul-20
Níquel Total	mg/l	SW-E3-001	0.001	0.001	0.001	0.0011	0.001
Níquel Total	mg/l	MW-E4-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.01
Níquel Total	mg/l	MW-E2-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Níquel Total	mg/l	SW-E1-001	0.001	0.001	0.001	0.0005	0.001
Níquel Total	mg/l	MW-E8-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Níquel Total	mg/l	MW-E10-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Níquel Total	mg/l	MW-R15-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Níquel Total	mg/l	MW-T1-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Níquel Total	mg/l	MW-R33-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Níquel Total	mg/l	MW-CE-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Níquel Total	mg/l	MW-E6-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.01
Níquel Total	mg/l	SW-E5-001	0.001	0.001	0.0004	0.0002	0.001

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico XVI: Variaciones del Níquel Total



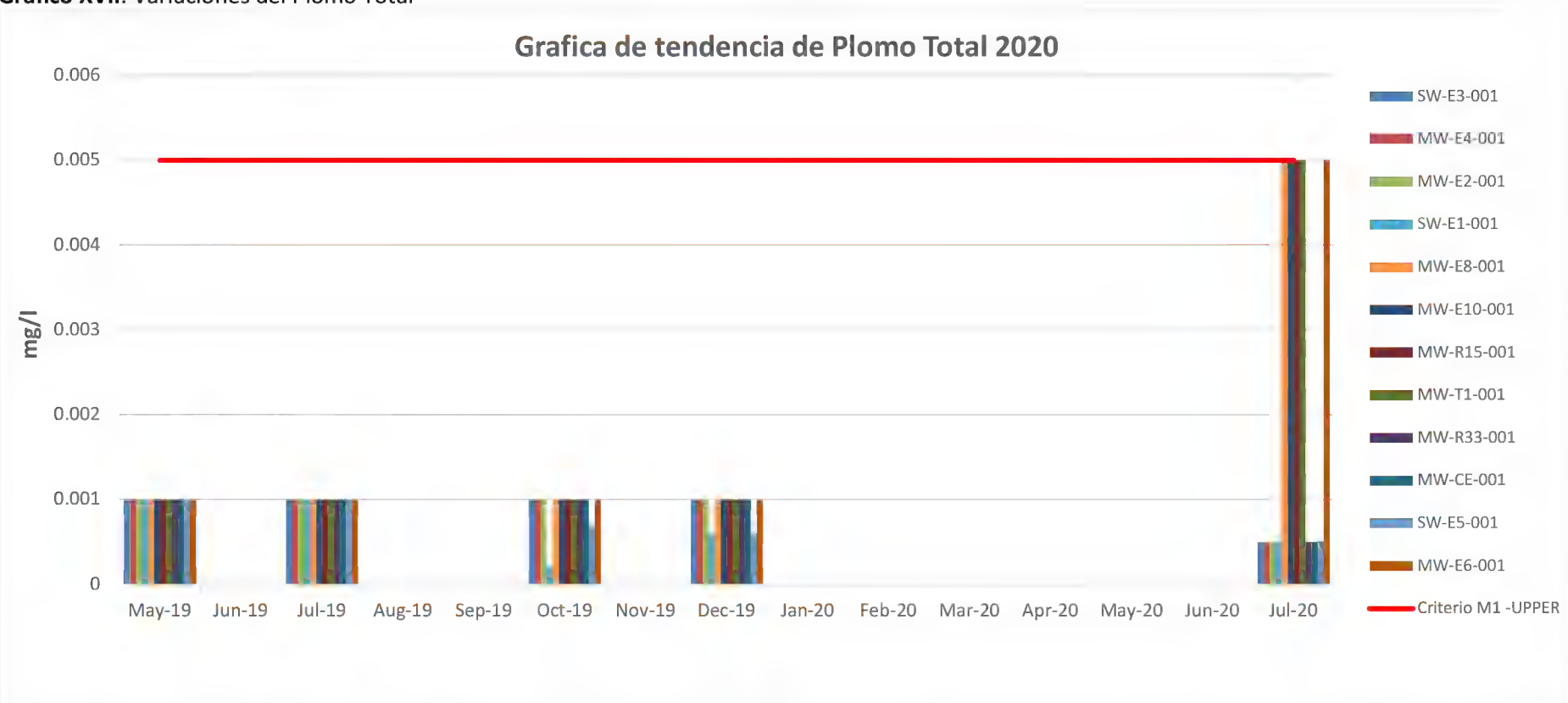
La tendencia del Níquel Total es constante en todas las estaciones, el alza en la esta MW-E4-001 y MW-E6-001 se debe a la variación del límite de detección usado por el laboratorio. Los resultados no sobrepasan el criterio ambiental del Anexo VIII, Apéndice B Tabla 1 del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III del proyecto Cobre Panama.

Tabla 42: Datos de Plomo Total

Variable	Unidades	Punto	Trimestre				
			May -19	Jul-19	Oct-19	Dic-19	Jul-20
Plomo Total	mg/l	SW-E3-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.0005
Plomo Total	mg/l	MW-E4-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.0005
Plomo Total	mg/l	MW-E2-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.0005
Plomo Total	mg/l	SW-E1-001	0.001	0.001	0.0002	0.0006	0.0005
Plomo Total	mg/l	MW-E8-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.005
Plomo Total	mg/l	MW-E10-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.005
Plomo Total	mg/l	MW-R15-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.005
Plomo Total	mg/l	MW-T1-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.005
Plomo Total	mg/l	MW-R33-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.0005
Plomo Total	mg/l	MW-CE-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.0005
Plomo Total	mg/l	MW-E6-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.005
Plomo Total	mg/l	SW-E5-001	0.001	0.001	0.0007	0.0006	0.00051

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico XVII: Variaciones del Plomo Total



Los resultados obtenidos para el Plomo Total por el laboratorio demuestran que no existe presencia de este elemento en las estaciones monitoreadas y lo que se refleja en la gráfica es el límite de detección usado por el laboratorio. El alza que se observa en los resultados del muestreo del julio 2020 es producto del aumento y variación de los límites de detección usados por el laboratorio (BUREAU VERITAS COMMODITIES AND TRADE DE PANAMA S.A.). Además, los resultados aún están por debajo el criterio ambiental del Anexo VIII, Apéndice B Tabla 1 del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III del proyecto Cobre Panama.

Tabla 43: Datos de Antimonio Total

Variable	Unidades	Punto	Trimestre				
			May -19	Jul-19	Oct-19	Dic-19	Jul-20
Antimonio Total	mg/l	SW-E3-001	0.001	0.001	0.001	0.0002	0.0005
Antimonio Total	mg/l	MW-E4-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.0005
Antimonio Total	mg/l	MW-E2-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.0005
Antimonio Total	mg/l	SW-E1-001	0.001	0.001	0.0002	0.0002	0.0005
Antimonio Total	mg/l	MW-E8-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.005
Antimonio Total	mg/l	MW-E10-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.005
Antimonio Total	mg/l	MW-R15-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.005
Antimonio Total	mg/l	MW-T1-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.005
Antimonio Total	mg/l	MW-R33-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.0005
Antimonio Total	mg/l	MW-CE-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.0005
Antimonio Total	mg/l	MW-E6-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.005
Antimonio Total	mg/l	SW-E5-001	0.001	0.001	0.0004	0.0002	0.0005

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico XVIII: Variaciones del Plomo Total

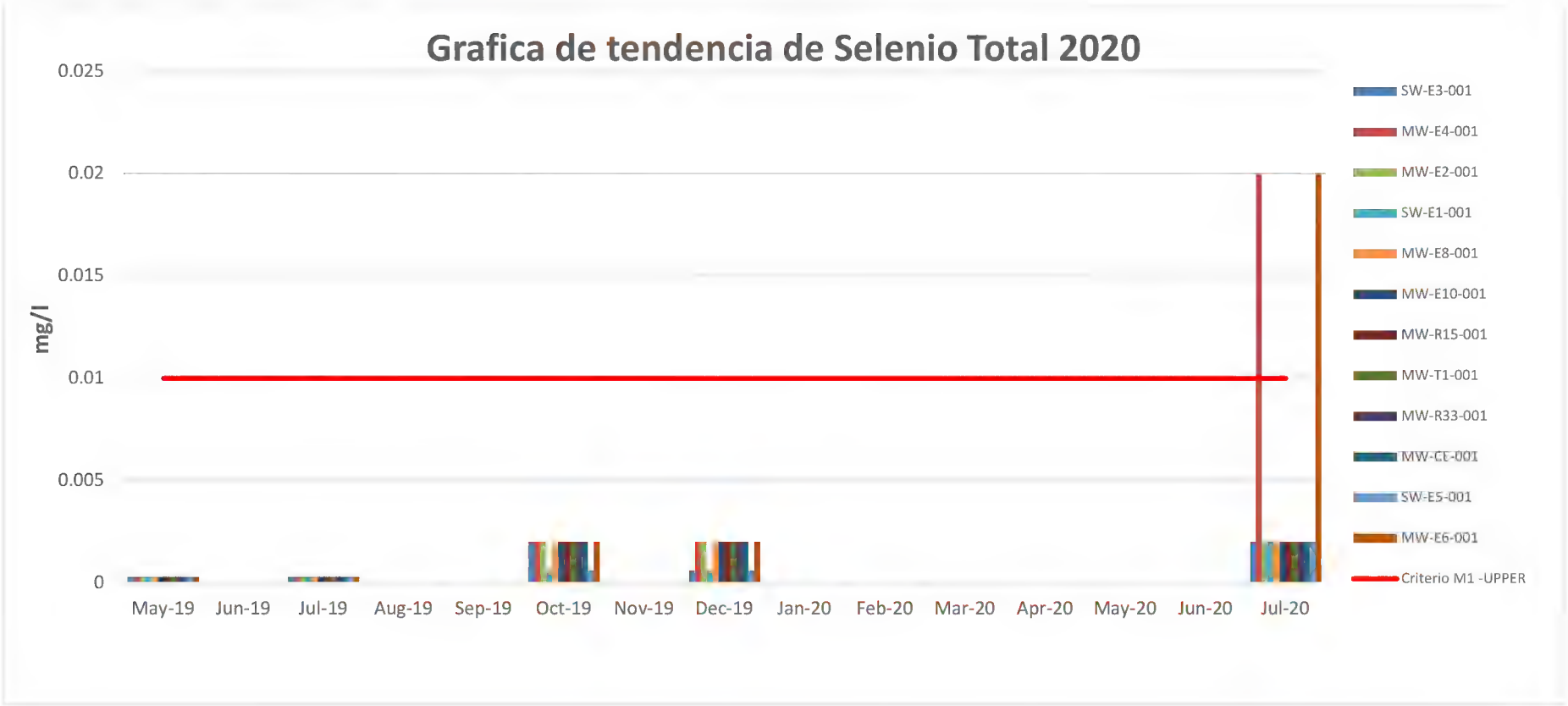
Los resultados obtenidos para el Antimonio Total por el laboratorio demuestran que no existe presencia de este elemento en las estaciones monitoreadas y lo que se refleja en la gráfica es el límite de detección usado por el laboratorio. El alza que se observa en los resultados del muestreo del julio 2020 es producto del aumento y variación de los límites de detección usados por el laboratorio (BUREAU VERITAS COMMODITIES AND TRADE DE PANAMA S.A.). Este metal no tiene criterio de cumplimiento.

Tabla 44: Datos de Selenio Total

Variable	Unidades	Punto	Trimestre				
			May -19	Jul-19	Oct-19	Dic-19	Jul-20
Selenio Total	mg/l	SW-E3-001	0.0003	0.0003	0.002	0.0006	0.002
Selenio Total	mg/l	MW-E4-001	0.0003	0.0003	0.002	0.002	0.02
Selenio Total	mg/l	MW-E2-001	0.0003	0.0003	0.002	0.002	0.002
Selenio Total	mg/l	SW-E1-001	0.0003	0.0003	0.0006	0.0006	0.002
Selenio Total	mg/l	MW-E8-001	0.0003	0.0003	0.002	0.002	0.002
Selenio Total	mg/l	MW-E10-001	0.0003	0.0003	0.002	0.002	0.002
Selenio Total	mg/l	MW-R15-001	0.0003	0.0003	0.002	0.002	0.002
Selenio Total	mg/l	MW-T1-001	0.0003	0.0003	0.002	0.002	0.002
Selenio Total	mg/l	MW-R33-001	0.0003	0.0003	0.002	0.002	0.002
Selenio Total	mg/l	MW-CE-001	0.0003	0.0003	0.002	0.002	0.002
Selenio Total	mg/l	MW-E6-001	0.0003	0.0003	0.002	0.002	0.02
Selenio Total	mg/l	SW-E5-001	0.0003	0.0003	0.0006	0.0006	0.002

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico XIX: Variaciones del Selenio Total



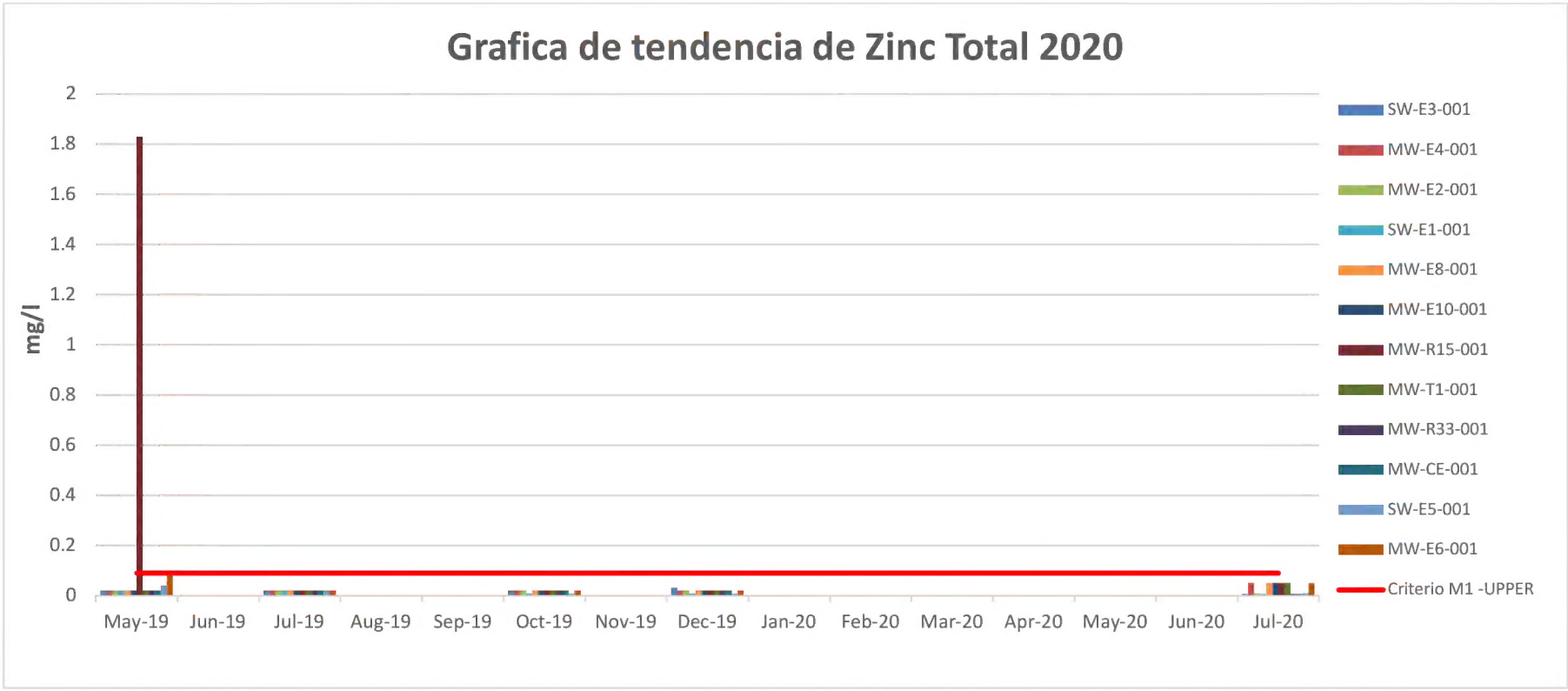
Los resultados obtenidos para el Selenio total por el laboratorio demuestran que no existe presencia de este elemento. El alza e incumpliendo que se observa en los resultados del muestreo del julio 2020 para las estaciones MW-E4-001 y MW-E6-001 es producto de la sensibilidad del método usado lo que aumenta los límites de detección del laboratorio (BUREAU VERITAS COMMODITIES AND TRADE DE PANAMA S.A.).

Tabla 45: Datos de Zinc Total

Variable	Unidades	Punto	Trimestre				
			May -19	Jul-19	Oct-19	Dic-19	Jul-20
Zinc Total	mg/l	SW-E3-001	0.02	0.02	0.02	0.031	0.005
Zinc Total	mg/l	MW-E4-001	0.02	0.02	0.02	0.02	0.05
Zinc Total	mg/l	MW-E2-001	0.02	0.02	0.02	0.02	0.0078
Zinc Total	mg/l	SW-E1-001	0.02	0.02	0.008	0.008	0.005
Zinc Total	mg/l	MW-E8-001	0.02	0.02	0.02	0.02	0.05
Zinc Total	mg/l	MW-E10-001	0.02	0.02	0.02	0.02	0.05
Zinc Total	mg/l	MW-R15-001	1.83	0.02	0.02	0.02	0.05
Zinc Total	mg/l	MW-T1-001	0.02	0.02	0.02	0.02	0.05
Zinc Total	mg/l	MW-R33-001	0.02	0.02	0.02	0.02	0.005
Zinc Total	mg/l	MW-CE-001	0.02	0.02	0.02	0.02	0.005
Zinc Total	mg/l	MW-E6-001	0.09	0.02	0.02	0.02	0.05
Zinc Total	mg/l	SW-E5-001	0.04	0.02	0.008	0.008	0.0096

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico XX: Variaciones del Zinc Total



Los resultados obtenidos para el Zinc Total por el laboratorio demuestran que no existe presencia de este elemento en las estaciones monitoreadas en los últimos 4 monitoreos. Todas las estaciones cumplen con el criterio ambiental del Anexo VIII, Apéndice B Tabla 1 del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III del proyecto Cobre Panama.

3. Conclusiones

Con la implementación y su ininterrumpida ejecución, el monitoreo de calidad de agua marino costero, se logra detectar, de forma referencial, las aportaciones naturales y/o antropológicas en el mar próximo a Punta Rincón donde se ejecutan trabajos ya de operación de la Central Termométrica y el Puerto Internacional de Punta Rincón, usando como referencia los registros y caracterizaciones desarrollados durante los monitoreo trimestrales.

A través del uso de tablas y gráficos comparativos se busca presentar las condiciones del mar en el área de Punta Rincón, tomando en consideración las variaciones en los niveles de concentración de los componentes físico-químicos, seleccionados como de especial interés, para la realización de este reporte; lo anterior es atendiendo a los efectos que estos componentes generan a partir de: su composición y dinámica en la naturaleza, potencial de aportación externa (desarrollo del Proyecto Cobre Panamá) al estar en concentraciones que rebasen y/o estén muy próximas a lo que dictaminan las normativas, creadas con el fin, de monitorear sus efectos y tratar de reducir la degradación de los ecosistemas acuáticos y las especies asociadas que los habitan.

De los puntos incluidos dentro de este informe se concluye lo siguiente:

- Los niveles de pH en estos cuerpos hídricos están próximos a los niveles neutros para el agua de mar pH cercano a 8. Todos los puntos analizados entran dentro del criterio.
- Los resultados de TSS reportados sobrepasan los límites del criterio en casi todas las estaciones. El residuo de las sales que quedan en los filtros después de aplicar el secado se han reportado como sólidos en suspensión.
- Se reportan niveles altos en el Ion Fluoruro en la mayoría de los puntos. La línea base del estudio de impacto ambiental 2008 reporta resultados solo del Límite de detección usado por el laboratorio <10 mg/l.

4. Referencias

- Base de Datos e informe de resultados. Monitoreo Trimestral para la Calidad de Agua Marino Costero. Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente.
- Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (CCME) Guías Ambientales de Calidad Canadiense (1999) para la conservación de la vida acuática. Tabla E del documento de 1999, incluidos en la Tabla 1 del Anexo VIII, Apéndice B del Estudio de Impacto Ambiental y Social Categoría III, Proyecto Mina de Cobre Panamá.
- Anteproyecto de Ley "Por la cual se dicta las Normas de Calidad Ambiental para Aguas Naturales" usando la clasificación Clase 1-M: Aguas para el consumo humano, con tratamiento sencillo, conservación y preservación de la vida acuática, riego de cultivos, recreación de bajo riesgo y acuicultura.

Imágenes

Imagen No. 2: Medición de parámetros de campo MW-T1-001

Imagen No. 1: Colecta de muestras de agua SW-E6-001
Rio Petaquilla